

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-032596

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/24

H04B 7/26

H04L 1/08

(21)Application number : 06-165535

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 18.07.1994

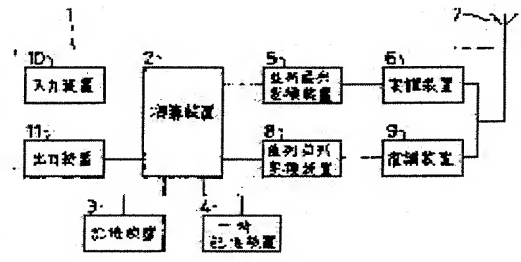
(72)Inventor : OHASHI MASAKAZU

(54) BROADCAST COMMUNICATION SYSTEM AND ITS TERMINAL ON TRANSMISSION AND RECEPTION SIDE

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress increase in number of times of re-transmission even when an arrival rate is reduced by sending a packet storing same data repetitively plural times and allowing a reception terminal to validate one of duplicate data and to abort the other as an invalid packet.

CONSTITUTION: An arithmetic unit 2 gives transmission data prepared in a temporary storage device to a parallel serial converter 5 according to the procedure stored in a storage device 3. The converter 5 converts received parallel data into serial data and inserts the converted data to a packet, a modulator 6 conversion the data into a signal that can be sent and the signal is sent from an antenna 7 plural times. A demodulator 9 of a receiver side converts the packet received at an antenna 7 into a signal processed by a terminal and gives the signal to a serial parallel converter 8. The converter 8 converts the serial data in the received packet into parallel data and gives them to the arithmetic unit 2. The unit 2 checks whether or not the content of the data is the same as that of the data received precedingly while referencing the storage content of the device 4 according to the procedure stored in the device 3. When the content is not the same, the data are processed as valid data. When the same, the data are aborted as invalid data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-015838

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.09.2001

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the broadcasting communication mode constituted so that the data held in the packet for a communication link might be transmitted and received between one terminal and other terminals A receiving means by which have a transmitting means by which a transmitting-side terminal carries out multiple-times repetition transmission of the packet which held the same data, and a receiving-side terminal receives the transmitted packet, The broadcasting communication mode characterized by having a discernment means to take in one of the data which overlap the data of the packet which carried out multiple-times reception as compared with mutual as an effective data, and to discard others as an invalid data.

[Claim 2] It is the broadcasting communication mode according to claim 1 which is further equipped with an addition means by which a transmitting-side terminal adds the identifier corresponding to the data held in a packet to the packet, and is characterized by the discernment means of a receiving-side terminal having an identifier detection means to detect an effective data based on the identifier added to the packet.

[Claim 3] The transmitting-side terminal in the broadcasting communication mode characterized by having the means forming which forms the data to transmit in the transmitting-side terminal in the broadcasting communication mode which constituted the data held in the packet for a communication link so that it might transmit and receive between one terminal and other terminals, and the transmitting means which holds the formed data in a packet and carries out multiple-times repetition transmission.

[Claim 4] In the receiving-side terminal in the broadcasting communication mode which constituted the data held in the packet for a communication link so that it might transmit and receive between one terminal and other terminals One of the data which overlap a receiving means to receive the packet which a transmitting-side terminal transmits, in the data of a receive packet as compared with mutual when receiving two or more packets is taken in as an effective data. The receiving-side terminal in the broadcasting communication mode characterized by having a discernment means to discard others as an invalid data.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About a broadcasting communication mode, this invention uses wireless data, for example, is applied to HT (handy terminal), POS, a personal computer, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] First, drawing 29 and drawing 30 are the explanatory views showing the usual communication mode and the usual conventional broadcasting communication mode which are not broadcasting, respectively. There shall be four sets of terminals, the terminal A which can communicate mutually, Terminal B, Terminal C, and Terminal D, and the data of the same contents shall be transmitted to Terminal B, Terminal C, and Terminal D from Terminal A, and the address of each terminal is set to 10H, 20H, 21H, and 22H, respectively ("H" expresses a hexadecimal).

[0003] In the usual communication link which is not broadcasting, it transmits to Terminal B from Terminal A first like drawing 29, transmits to Terminal C from Terminal A after that, and, finally transmits to Terminal D from Terminal A. That is, from Terminal A, the same data will be transmitted 3 times. In addition, the address of the transmission place as a source address is added to a communication link packet as the DISUTE nation address, and the address of a transmitting agency is transmitted. And each terminal of a receiving side incorporates only the communication link packet whose DISUTE nation address corresponded with the address in the end of a local.

[0004] On the other hand, in a broadcasting communication link, the DISUTE nation address is set to "FFH" which is a certain specific address number like drawing 30, and it transmits once. And if the DISUTE nation address is "FFH", he is trying for each terminal of a receiving side to incorporate the packet unconditionally.

[0005] By the way, in the usual communication link which is not broadcasting, since it is the communication link of 1 to 1, a response can be returned from a receiving side to a transmitting side. That is, if reception is completed normally, the response packet which means that can be transmitted to a transmitting side from a receiving side. And since the communication link packet which the end of a local transmitted can judge whether the partner terminal was reached normally by whether this response packet has been returned, if this response packet is not returned within fixed time amount, as for a transmitting side, some recovery processings, such as resending a packet, can be performed (the usual communication link which is not broadcasting).

[0006] On the other hand, in a broadcasting communication link, since it is not the communication link of 1 to 1, a response packet does not exist. It is because a packet reaches the terminal of each receiving side at coincidence, so it is returned to coincidence, and these response packets cause a collision and a response packet is also destroyed, if it remains as it is. Therefore, generally by the broadcasting communication link, the response check by the upper layers, such as application, is used.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As opposed to the terminal which the response from the upper layer shall come to the terminal of a transmitting side on the contrary from the

terminal of a receiving side, and does not have this response into fixed time amount in the conventional broadcasting communication link Data are resent according to an individual, and when there shall be a response respectively and X ($0 \leq X \leq 1$) and the terminal number of a receiving side are made into Y sets for the transport factor of a broadcasting communication link to data resending according to individual, the sum total "Z1" of the count of transmission for sending data to all terminals and the count of a response is as follows.

[0008]

$$Z1 = 1 + Y \times X + Y \times (1 - X) \times 2 \dots \dots \dots (1)$$

↑	↑	↑	
			個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計
			ブロードキャストに対する上位層からの応答回数
			ブロードキャストの回数

[0009] by the way, the total of the count of transmission which in the broadcasting communication link (for example, LAN of a wireless system) of a wireless system is shown by the formula (1) since the transport factor X of broadcasting falls according to a surrounding electric-wave environment, and the count of a response — $Z1$ increases and there is a trouble that circuit efficiency falls. This invention was made in consideration of such a situation, and offers the broadcasting communication mode which can control decline in circuit efficiency to decline in the transport factor of broadcasting.

[0010]

[Means for Solving the Problem and its Function] In the broadcasting communication mode constituted so that this invention might transmit and receive the data held in the packet for a communication link between one terminal and other terminals A receiving means by which have a transmitting means by which a transmitting-side terminal carries out multiple-times repetition transmission of the packet which held the same data, and a receiving-side terminal receives the transmitted packet, One of the data which overlap the data of the packet which carried out multiple-times reception as compared with mutual is taken in as an effective data, and the broadcasting communication mode characterized by having a discernment means to discard others as an invalid data is offered.

[0011] The broadcasting communication mode of this invention is a method which transmits data, without specifying an accepting station from one transmit terminal to two or more accepting stations conventionally, so that it may be well-known. And although the count anew transmitted with decline in the transport factor to an accepting station, i.e., a retry count, increases in the conventional broadcasting communication mode in order to transmit the same data only once, this invention controls increase of the retry count accompanying decline in the transport factor to an accepting station for the same data multiple times and by transmitting continuously.

[0012] Moreover, the packet for a communication link in this invention means the lump of commo data of a predetermined format which is used for well-known asynchronous form time-division multiplexing in the field concerned, for example, and it usually consists of a flag, an address bit, a bit for control, data, a check bit, etc. Moreover, in order to identify the data of a packet, an identifier (for example, sequence number) may be included in a control bit.

[0013] According to this invention, at a transmitting-side terminal, a transmitting means carries out multiple-times repetition transmission of the packet which held the same data, and a receiving means receives the transmitted packet, takes in one of the data with which a discernment means overlaps the data of the packet which carried out multiple-times reception as compared with mutual as an effective data, and discards others as an invalid data with a receiving-side terminal.

[0014] It may have further an addition means by which a transmitting-side terminal adds the identifier (for example, sequence number) corresponding to the data held in a packet to the packet, and the discernment means of a receiving-side terminal may be equipped with an identifier detection means to detect an effective data based on the identifier added to the

packet. By this, discernment processing of the same data in a receiving-side terminal becomes easy. Moreover, you may make it the transmitting means of a transmitting-side terminal transmit each packet for every predetermined time.

[0015] Furthermore, the transmitting means of a transmitting-side terminal may be equipped with two or more different transmitting antennas and an antenna change means to transmit each packet through a different antenna one by one. The transmitting means of a transmitting-side terminal may consist of a transmitting means which carries out multiple-times repetition transmission of the packet which held the same data on a different frequency, and the receiving means of a receiving-side terminal may consist of a receiving means to receive the packet repeatedly transmitted on the frequency from which the above differs. The transmitting means of a transmitting-side terminal may be equipped with two or more transmitting antennas with which directivity differs, and an antenna change means to transmit each packet through the antenna with which directivity differs one by one.

[0016] Moreover, this invention offers the transmitting-side terminal in the broadcasting communication mode characterized by to have the means forming which forms the data to transmit, and the transmitting means which holds the formed data in a packet and carries out multiple-times repetition transmission in the transmitting-side terminal in the broadcasting communication mode constituted so that the data held in the packet for a communication link might be transmitted and received between one terminal and other terminals.

[0017] In the receiving-side terminal in the broadcasting communication mode furthermore constituted so that this invention might transmit and receive the data held in the packet for a communication link between one terminal and other terminals A receiving means to receive the packet which a transmitting-side terminal transmits, and when receiving two or more packets, One of the data which overlap the data of a receive packet as compared with mutual is taken in as an effective data, and the receiving-side terminal in the broadcasting communication mode characterized by having a discernment means to discard others as an invalid data is offered.

[0018]

[Example] Hereafter, based on the example shown in a drawing, this invention is explained in full detail. This invention is not limited by this.

[0019] Example 1 drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the transmitting side in an example 1, and a receiving-side terminal. A terminal 1 It is equipment equipped with the communication link (transmission and reception) function by wireless. An arithmetic unit 2 According to the contents recorded on the store 3, transmit data is sent to parallel-serial-conversion equipment 5 by making a primary storage 4 into a working area, and it is changed into serial data from parallel data by this, is inserted in the packet for a communication link, it becomes irregular with a modulator 6, and is transmitted from an antenna 7. Moreover, it restores to the packet received from the antenna 7 with a demodulator 9, and the received data contained in a packet are changed into parallel data from serial data by serial parallel-conversion equipment 8, are transmitted to an arithmetic unit 2, and are processed considering a temporary memory 4 as a working area according to the contents recorded on storage 3. Moreover, the arithmetic unit 2 may be equipped with the input unit 10 and the output unit 11, and transfer of the exterior and information is performed if needed.

[0020] A flow chart explains the above actuation. In addition, although the first time and 2 times of resending explain the count of transmission in order to simplify explanation, the same is said of the count of transmission beyond it.

[0021] Drawing 2 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which does not use a sequence number (data identifier). First, an arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S1). After changing into serial data the parallel data with which, as for delivery and parallel-serial-conversion equipment 5, the transmit data which prepared the arithmetic unit 2 for the store 3 or the temporary memory 4 if there was transmit data has been sent to parallel-serial-conversion equipment 5 from the arithmetic unit 2, inserting in a packet and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, an antenna 7 performs the first transmission (step S2). Then, the

packet which inserted the same data is resent (step S3). And the existence of broadcasting data which transmits to step S1 again at return and a degree is investigated.

[0022] Drawing 3 is a flow chart which shows actuation of the receiving side in the system which does not use a sequence number (data identifier). It investigates whether they are the received data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure which changed the packet which received with the antenna 7 into the signal which can deal with a terminal from an input signal with a demodulator 9, changed into the parallel data the serial data of a packet sent from the demodulator 9 with serial parallel-conversion equipment 8, and was memorized by delivery and the store 3 to the arithmetic unit 2 (step S11). If it is received data, an arithmetic unit 2 will investigate whether they are the same contents as the received data of broadcasting which received to last time, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S12). If it is not the same contents, an arithmetic unit 2 will be processed as effective broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S13). Moreover, if it is the same data, an arithmetic unit 2 carries out abandonment processing as invalid broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S14). Then, it waits for the received data of the next broadcasting in step S11.

[0023] Drawing 4 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which uses a sequence number. Drawing 5 shows the format of the packet which transmits and a sequence number and data are contained in this. An arithmetic unit 2 initializes a sequence number to "0", referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S21). An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S22). After changing into serial data the parallel data with which the sequence number was added to the transmit data which prepared the arithmetic unit 2 for the store 3 or the temporary memory 4 if there was transmit data, and delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 has been sent to parallel-serial-conversion equipment 5 from the arithmetic unit 2, inserting in a packet and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, the first transmission is performed from an antenna 7 (step S23). Then, the packet which contains the same data in the same procedure as last time is resent (step S24). and — while an arithmetic unit 2 refers to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 — a sequence number — "1" — it increases — making (step S25) — and — again — step S22 — return — the existence of broadcasting data which transmits to a degree is investigated. In addition, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2.

[0024] Drawing 6 is actuation of the receiving side of a system which uses a sequence number. The packet received with the antenna 7 investigates whether they are the received data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure which was changed into the signal which can deal with a terminal from an input signal with a demodulator 9, changed into the parallel data the serial data contained in the packet sent from the demodulator 9 with serial parallel-conversion equipment 8, and was memorized by the delivery store 3 to the arithmetic unit 2 (step S31). If it is received data, data processing 2 will investigate whether it is the same sequence number as the received data of broadcasting which received to last time, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S32). If it is not the same sequence number, an arithmetic unit 2 will be processed as effective broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure indicated by storage 3 (step S33). Moreover, if it is the same sequence number, an arithmetic unit 2 will be processed as invalid broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S34). Then, in step S31, it waits for the received data of the next broadcasting again. Like a transmitting side, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2.

[0025] Since the configuration of the terminal unit in example 2 example 2 is equivalent to what is shown in drawing 1 , it omits the explanation, and it explains actuation using a flow chart. In addition, in order to simplify explanation, although the first time and 2 times of resending explain the count of transmission, it is said [the same] of the count of transmission beyond it.

[0026] Drawing 7 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which does not use a sequence number. An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S41). After changing into serial data the parallel data with which, as for delivery and parallel-serial-conversion equipment 5, the transmit data which prepared the arithmetic unit 2 for the store 3 or the temporary memory 4 if there was transmit data has been sent to parallel-serial-conversion equipment 5 from the arithmetic unit 2, inserting in a packet and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, an antenna 7 performs the first transmission (step S42). Then, after going through fixed time amount, the same data are resent in the same procedure as (step S43) and last time (step S44). And the existence of broadcasting data which transmits to step S41 again at return and a degree is investigated. Since actuation of a receiving side is equivalent to the flow chart shown in drawing 3 , explanation is omitted.

[0027] Drawing 8 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which uses a sequence number. The format of the packet which transmits is as being shown in drawing 5 , and a sequence number and data are contained. An arithmetic unit 2 initializes a sequence number to "0", referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S51). An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S52). If there is transmit data, after changing into serial data the parallel data with which delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 have been sent from the arithmetic unit 2, inserting in a packet at parallel-serial-conversion equipment 5 and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, the first transmission will be performed with an antenna 7 by an arithmetic unit 2 adding a sequence number to the transmit data prepared for the store 3 or the temporary memory 4 (step S53). Then, after going through fixed time amount, the same data are resent in the same procedure as (step S54) and last time (step S55). and — while an arithmetic unit 2 refers to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 — a sequence number — "1" — it increases — making (step S56) — and — again — step S52 — return — the existence of broadcasting data which transmits to a degree is investigated. In addition, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2. Actuation of the receiving side in the system using a sequence number is drawing 6 in an example 1, and since it already explained, it is omitted.

[0028] Example 3 drawing 9 is the block diagram showing the configuration of the transmitting side in an example 3, and a receiving-side terminal. Terminal 1A is equipment equipped with the communication facility by wireless, and an arithmetic unit 2 sends transmit data to parallel-serial-conversion equipment 5 by making a temporary memory 4 into a working area according to the contents recorded on the store 3. It is changed into serial data from parallel data by this, it is inserted in a packet, becomes irregular with a modulator 6, and is transmitted from antenna 7A or antenna 7B with the antenna transfer device 12. Moreover, according to the contents which one which the packet was received by antenna 7A and antenna 7B in the receiving side, and was changed with the antenna transfer device 12 of received data got over with the demodulator 9, were changed into the parallel data by serial parallel-conversion equipment 8 from the serial data after that, were told to the arithmetic unit 2, and were recorded on storage 3, a temporary memory 4 is processed as a working area. Moreover, the arithmetic unit 2 may be equipped with the input unit 10 and the output unit 11, and transfer of the exterior and information is performed if needed. Next, actuation of an example 3 is explained using a flow chart. In addition, in order to simplify explanation, although the count of an antenna change is explained as one transmission by 1 time A, i.e., an antenna, and one transmission by Antenna B, it is said [the same] of the count of transmission beyond it.

[0029] Drawing 10 is the flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which does not use a sequence number. An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S61). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to the antenna transfer device 12, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3. Change an antenna to antenna 7A (step S62), and the transmit data which prepared the arithmetic unit 2 for the store 23 or the temporary memory 4 to parallel-serial-conversion equipment 5. Delivery, After parallel-serial-conversion equipment 5 changes into serial data the parallel data sent from the arithmetic unit 2 and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, antenna 7A performs the first transmission (step S63). Then, an antenna is changed to antenna 7B in the same procedure last time (step S64), and the same data are resent in the same procedure as last time (step S65). And the existence of broadcasting data which transmits to step S61 again at return and a degree is investigated. Since actuation of a receiving side is equivalent to the actuation shown in drawing 3, explanation is omitted.

[0030] Drawing 11 is the flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system using a sequence number. The format of the packet which transmits is as being shown in drawing 5, and a sequence number is included in this. An arithmetic unit 2 initializes a sequence number to "0", referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S71). An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S72). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to the antenna transfer device 12, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3, and will change an antenna to antenna 7A (step S73). and — since an arithmetic unit 2 adds a sequence number to the transmit data prepared for the store 3 or the temporary memory 4, and delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 change into serial data the parallel data sent from the arithmetic unit 2 and it changes them into parallel-serial-conversion equipment 5 at the signal which can be transmitted with a modulator 6 — antenna 7A — the first transmission — carrying out — obtaining (step S74). An antenna is changed to antenna 7B in the same procedure as last time after that (step S75), and the same data are resent in the same procedure as last time (step S76). and — while an arithmetic unit 2 refers to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 — a sequence number — "1" — the existence of broadcasting data which is increased (step S77) and transmits to return and a degree again (step S72) is investigated. In addition, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2. Since it is equivalent to the contents which are drawing 6 of an example 1 and were already explained, actuation of the receiving side in the system using a sequence number is omitted.

[0031] Example 4 drawing 12 is the block diagram showing the configuration of an example 4. Terminal 1B It is equipment equipped with the communication facility by wireless. An arithmetic unit 2 A temporary memory 4 is made into a working area according to the contents recorded on storage 3. Delivery and the transmit data changed into the serial data from the parallel data by this are modulated by parallel-serial-conversion equipment 5 in transmit data by modulator 6 for frequency A A, or modulator 6B for frequency B. The signal from modulator 6 for frequency A A or frequency B B is transmitted from an antenna 7 with the modulator transfer device 13. Moreover, it is received by the antenna 7 and gets over by demodulator 9 for frequency A A, or demodulator 9B for frequency B, and after that, received data are changed into parallel data from serial data by serial parallel-conversion equipment 8, and it processes a temporary memory 4 as a working area according to the contents which were told to the arithmetic unit 2 and recorded on storage 3. Moreover, the arithmetic unit 2 may be equipped with the input unit 10 and the output unit 11, and transfer of the exterior and information is performed if needed. A flow chart explains the above actuation. In addition, although the count of transmission in each frequency is explained as one transmission by 1 time A each, i.e., a frequency, and one transmission by the frequency B in order to simplify explanation, it can carry

out by the approach with the same said of the count of transmission beyond it.

[0032] Drawing 13 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which does not use a sequence number. An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S81). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to the modulator transfer device 13, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3, and will change a modulator to modulator 6A for frequency A (step S82). And after delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 change into serial data the parallel data with which the transmit data prepared for the store 3 or the temporary memory has been sent to parallel-serial-conversion equipment 5 from the arithmetic unit 2 and changing an arithmetic unit 2 into the signal which can be transmitted by modulator 6A for frequency A, an antenna 7 performs the first transmission (step S83). A modulator is changed to modulator 6B for frequency B in the same procedure after that (step S84), and the same data are resent in the same procedure as last time (step S85). And the existence of broadcasting data which transmits to step S81 again at return and a degree is investigated.

[0033] Drawing 14 is a flow chart which shows actuation of the receiving side in the system which does not use a sequence number. The data received with the antenna 7 are changed into the signal which changes into the signal which can deal with a terminal from an input signal by demodulator 9A for frequency A if the frequency is A, and can similarly deal with a terminal from an input signal by demodulator 9B for frequency B if the frequency is B. And while serial parallel-conversion equipment 8 refers the contents of the temporary memory 4 according to the procedure which changed into the parallel data the serial data sent from demodulator 9 for frequency A A, or frequency B B, and was memorized by the delivery store 3 to the arithmetic unit 2, it investigates whether they are the received data of broadcasting (step S86). If it is received data, an arithmetic unit 2 will investigate whether they are the same contents as the received data of broadcasting which received to last time, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S87). If it is not the same contents, an arithmetic unit 2 will be processed as effective broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S88). Moreover, if it is the same data, an arithmetic unit 2 is processed as invalid broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S89). If these processings finish, it will wait for the received data of the next broadcasting at step S86 again.

[0034] Drawing 15 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which uses a sequence number. The format of the data to transmit is as being shown in drawing 5, and a sequence number is included in this. An arithmetic unit 2 initializes a sequence number to "0", referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S91). An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S92). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to the modulator transfer device 13, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3, and will change a modulator to the modulator 6 for frequency A (step S93). And by an arithmetic unit 2 adding a sequence number to the transmit data prepared for the store 3 or the temporary memory 4, after delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 change into serial data the parallel data sent from the arithmetic unit 2 and change it into parallel-serial-conversion equipment 5 to the signal which can be transmitted by modulator 6A for frequency A, they perform the first transmission to it with an antenna 7 (step S94). It changes to modulator 6B for frequency B in the same procedure after that (step S95), and the same data are resent (step S96). and — while an arithmetic unit 2 refers to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 — a sequence number — "1" — the existence of broadcasting data which is increased (step S97) and transmits to step S92 again at return and a degree is investigated. In addition, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the

internal register of an arithmetic unit 4.

[0035] Drawing 16 is the flow chart which shows actuation of the receiving side in the system using a sequence number. The data received with the antenna 7 are changed into the signal which is changed into the signal which can deal with a terminal from an input signal by demodulator 9A for frequency A if the frequency is A, and can similarly deal with a terminal from an input signal by demodulator 9B for frequency B if the frequency is B. And while serial parallel-conversion equipment 8 refers the contents of the temporary memory 4 according to the procedure which changed into the parallel data the serial data sent from demodulator 9 for demodulator 9 for frequency A A, or frequency B B, and was memorized by delivery and the store 3 to the arithmetic unit 2, it investigates whether they are the received data of broadcasting (step S98). If it is received data, an arithmetic unit 2 will investigate whether it is the same sequence number as the received data of broadcasting which received to last time, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S99). If it is not the same sequence number, an arithmetic unit 2 will be processed as effective broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S100). Moreover, if it is the same sequence number, an arithmetic unit 2 is processed as invalid broadcasting data, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S101). If the above processing finishes, it will wait for the received data of the next broadcasting at step S98 again. Like a transmitting side, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2.

[0036] Example 5 drawing 17 is the block diagram showing the configuration of the transmitting side in an example 5, and a receiving-side terminal. Terminal 1C is equipment equipped with the communication facility by wireless. An arithmetic unit 2 A temporary memory 4 is made into a working area according to the contents recorded on storage 3. Transmit data is inserted in delivery and the transmit data changed into the serial data from the parallel data by this by parallel-serial-conversion equipment 5 at a packet, and it becomes irregular with a modulator 6. It is transmitted by antenna transfer device 12A through antenna 7a, antenna 7b, antenna 7c, or antenna 7d. Moreover, a receive packet is received by antenna 7a, antenna 7b, antenna 7c, and antenna 7d. The receive packet from any one antenna changed by antenna transfer device 12A gets over with a demodulator 9. After that, the data of a packet are changed into parallel data from serial data by serial parallel-conversion equipment 8, and it processes a temporary memory 4 as a working area according to the contents which were told to the arithmetic unit 2 and recorded on storage 3. Moreover, the arithmetic unit 2 may be equipped with the input unit 10 and the output unit 11, and transfer of the exterior and information is performed if needed.

[0037] Next, drawing 18 shows the example of arrangement of an antenna. there is terminal 1c in the center of Space F — carrying out — and antenna 7a — Area A — antenna 7c supports Area C, and antenna 7b is supporting Area D antenna 7d, respectively, that is, makes area B the orientation field. Actuation of a transmitting side is explained using the flow chart of drawing 19 that a transmitting side is the configuration of drawing 17 here. In addition, although antenna electronic switch 12A is explained as one transmission by 1 time each, i.e., antenna 7a, one transmission by antenna 7b, one transmission by antenna 7c, and one transmission by antenna 7d in order to simplify explanation, it carries out by the approach with the same said of the count of transmission beyond it.

[0038] Drawing 19 is a send action in the system which does not use a sequence number. An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S111). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to antenna transfer device 12A, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3, and will change an antenna to antenna 7a (step S112). And after delivery and parallel-serial-conversion equipment 5 change into serial data the parallel data with which the transmit data prepared for the store 3 or the temporary memory 4 has been sent to parallel-serial-conversion equipment 5 from the arithmetic unit 2, and an arithmetic unit 2 inserts them in a packet and changing it into the signal which can be transmitted with a

modulator 6, antenna 7a performs the first transmission (step S113). The packet which changes an antenna to antenna 7b in a step S112 same procedure after that (step S114), and contains the same data in the same procedure as step S113 is resent (step S115). Next, the packet which changes an antenna to antenna 7c in the same procedure as step S112 (step S116), and contains the same data in the same procedure as step S113 is resent (step S117). Next, the packet which changes to antenna 7d in the same procedure as step S112 (step S118), and contains the same data in the same procedure as step S113 is resent (step S119). Then, the existence of broadcasting data which transmits to step S111 again at return and a degree is investigated. And in a receiving side, the packet which the packet was received by Antennas 7a, 7b, and 7c or 7d, and was received is changed by the demodulator 9. Since the actuation after it is the same as that of drawing 3 of an example 1, explanation is omitted.

[0039] Drawing 20 is a flow chart which shows actuation of the transmitting side in the system which uses a sequence number. The format of the packet which transmits is as being shown in drawing 5, and a sequence number and transmit data are contained in this. An arithmetic unit 2 initializes a sequence number to "0", referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 (step S120). An arithmetic unit 2 investigates the existence of the transmit data of broadcasting, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by the store 3 (step S121). If there is transmit data, an arithmetic unit 2 will be directed to antenna transfer device 12A, referring to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3, and will change an antenna to antenna 7a (step S122). And an arithmetic unit 2 sends the transmit data and the sequence number which were prepared for the store 3 or the temporary memory 4 to parallel-serial-conversion equipment 5. After parallel-serial-conversion equipment 5 changes into serial data the parallel data sent from the arithmetic unit 2, inserts it in a packet and changing into the signal which can be transmitted with a modulator 6, antenna 7a performs the first transmission (step S123). The packet which changes antenna 7a to antenna 7b in the same procedure as step S122 after that (step S124), and contains the same data in the same procedure as step S123 is resent (step S125). Next, antenna 7b is changed to antenna 7c in the same procedure as step S122 (step S126), and the same data are resent in the same procedure as step S123 (step S127). Next, the packet which changes antenna 7c to antenna 7d in the same procedure as step S122 (step S128), and contains the same data in the same procedure as step S123 is resent (step S129). and — while an arithmetic unit 2 refers to the contents of the temporary memory 4 according to the procedure memorized by storage 3 — a sequence number — "1" — the existence of broadcasting data which is increased (step S130) and transmits to step S121 again at return and a degree is investigated. In addition, a sequence number may be stored in a temporary memory 4, and may be stored in the internal register of an arithmetic unit 2.

[0040] And in a receiving side, the packet which the packet was received by Antennas 7a, 7b, and 7c or 7d, and was received is changed by the demodulator 9. Since the actuation after it is the same as that of drawing 3 of an example 1, explanation is omitted.

[0041] In order to send data to all the terminals of case plurality of the sum total (1) examples 1 and 2 of the count of transmission in each example, and the count of a response, the sum total "Z2" of the count of transmission and the count of a response is as follows.

$$Z2 = N + Y \times \{1 - (1 - X)^N\} + Y \times (1 - X)^N \times 2 \dots \dots \dots (2)$$

↑	↑	↑	
			個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計
			ブロードキャストに対する上位層からの応答回数
			ブロードキャストの回数

[0042] However, transport factor of broadcasting [0043] which makes N time the count of transmission of Y set same data for the terminal number of X receiving side (2) In order to send data to all the terminals of case plurality of examples 3 and 4, the sum total "Z3" of the count of transmission and the count of a response is as follows.

$$Z3 = N + Y \times [1 - \{(1-X1) \times (1-X2)\}^{N/2}] + Y \times \{(1-X1) \times (1-X2)\}^{N/2} \times 2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

\uparrow
 |
 |
 |
 ブロードキャストの回数

\uparrow
 |
 個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計
 ブロードキャストに対する上位層からの応答回数

\uparrow

However, the antenna of one side or the transport factor of broadcasting by the frequency of one side The antenna of X1 and another side, or transport factor of broadcasting by the frequency of one side It is [0044] in order to explain the effectiveness of each example to the degree which makes N time Y sets and the count of transmission of the same data for X2 and the terminal number of a receiving side. A graph explains the property of a formula (1), (2), and (3). First, drawing 21 is the case of Z1 shown in the example of a comparison, i.e., a formula, (1), and it is linearly shown with aggravation of a broadcasting communication link transport factor that the total count Z1 of a communication link increases. Drawing 22 is a graph of Z2 shown by the formula (2), and is the case where a retry count is made into 2 times. Although a difference does not not much have a broadcasting communication link transport factor in "0" neighborhood and "1" neighborhood compared with the case of Z1, in the meantime, the total count of a communication link is decreasing for a while.

[0045] Although drawing 23 is Z2 at the time of making a retry count into 4 times and a difference does not not much have a broadcasting communication link transport factor with the case of Z1 in "0" neighborhood and "1" neighborhood, it decreases further from the case where the total count of a communication link is drawing 22 in the meantime. Although drawing 24 is Z2 at the time of making a retry count into 8 times and a difference does not not much have a broadcasting communication link transport factor with the case of Z1 in "0" neighborhood and "1" neighborhood, in the meantime, it decreases further from the case where the total count of a communication link is drawing 23. Moreover, if a broadcasting communication link transport factor is about 0.3 or more, the total count of a communication link is the same as the case where it is almost "1." Moreover, drawing 25 is a graph which shows Z2 at the time of making a retry count into 16 times.

[0046] Examples 1 and 2 have the following effectiveness by the above.

(1) As for the total count of a communication link, a broadcasting communication link transport factor is improved by the effective target except "0" and "1" neighborhood.

(2) The total count of a communication link improves also in "0" neighborhoods of a broadcasting communication link transport factor, so that it increases a retry count.

Next, in order to show the effectiveness of examples 3 and 4, the difference of the broadcasting non-transport factor when changing neither an antenna nor a frequency and the broadcasting non-transport factor when changing an antenna and a frequency is shown in a graph.

[0047] First, drawing 26 shows the difference shown by the degree type.

$$\text{差} = (1 - (X1 + X2)/2) - \sqrt{\{(1-X1)(1-X2)\}} \quad \dots\dots (4)$$

\uparrow
 |
 |
 |
 2本のアンテナの平均の到達率を持つ1本のアンテナによる非到達率または2種類の周波数による非到達率

\uparrow
 2本のアンテナを交互に切り替えた
 ときの非到達率または2種類の周波
 数を交互に切り替えたときの非到達率

However, transport factor of broadcasting by the antenna or frequency of one side Transport factor of broadcasting by the antenna or frequency of X1 another side The difference of the formula (4) set to X2 is always forward, and it is shown that examples 3 and 4 are effective compared with the example of a comparison.

$$\text{差} = (1 - \min(X_1, X_2)) - \sqrt{(1 - X_1)(1 - X_2)}$$
$$\text{差} = (1 - \max(X_1, X_2)) - \sqrt{(1 - X_1)(1 - X_2)}$$

2007/01/16

communication link required in order to make a receiving-side terminal receive data certainly decreases conventionally and increases the count of repetition transmission. Moreover, when the means of communications of a transmitting-side terminal transmits each packet with two or more different transmitting antennas or frequencies one by one, a broadcasting communication link transport factor improves on the average. Furthermore, when carrying out sequential transmission of each packet through two or more antennas with which directivity differs, little power can perform the communication link between the terminals in a long distance.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]** It is the block diagram showing the configuration of an example 1.
- [Drawing 2]** It is the flow chart which shows actuation of an example 1.
- [Drawing 3]** It is the flow chart which shows actuation of an example 1.
- [Drawing 4]** It is the flow chart which shows actuation of an example 1.
- [Drawing 5]** It is the explanatory view showing the format of the communication link packet of an example 1.
- [Drawing 6]** It is the flow chart which shows actuation of an example 1.
- [Drawing 7]** It is the flow chart which shows actuation of an example 2.
- [Drawing 8]** It is the flow chart which shows actuation of an example 2.
- [Drawing 9]** It is the block diagram showing the configuration of an example 3.
- [Drawing 10]** It is the flow chart which shows actuation of an example 3.
- [Drawing 11]** It is the flow chart which shows actuation of an example 3.
- [Drawing 12]** It is the block diagram showing the configuration of an example 4.
- [Drawing 13]** It is the flow chart which shows actuation of an example 4.
- [Drawing 14]** It is the flow chart which shows actuation of an example 4.
- [Drawing 15]** It is the flow chart which shows actuation of an example 4.
- [Drawing 16]** It is the flow chart which shows actuation of an example 4.
- [Drawing 17]** It is the block diagram showing the configuration of an example 5.
- [Drawing 18]** It is the plot plan showing arrangement of an example 5.
- [Drawing 19]** It is the flow chart which shows actuation of an example 5.
- [Drawing 20]** It is the flow chart which shows actuation of an example 5.
- [Drawing 21]** It is the graph which shows the total count of a communication link of the example of a comparison.
- [Drawing 22]** It is the graph which shows the example of the total count of a communication link of an example 1 and an example 2.
- [Drawing 23]** It is the graph which shows the example of the total count of a communication link of an example 1 and an example 2.
- [Drawing 24]** It is the graph which shows the example of the total count of a communication link of an example 1 and an example 2.
- [Drawing 25]** It is the graph which shows the example of the total count of a communication link of an example 1 and an example 2.
- [Drawing 26]** It is the graph which shows the difference of the broadcasting non-transport factor in an example 3 and an example 4, and the example of a comparison.
- [Drawing 27]** It is the graph which shows the difference of the broadcasting non-transport factor in an example 3 and an example 4, and the example of a comparison.
- [Drawing 28]** It is the graph which shows the difference of the broadcasting non-transport factor in an example 3 and an example 4, and the example of a comparison.
- [Drawing 29]** It is the explanatory view showing the communication mode which is not the conventional broadcasting.
- [Drawing 30]** It is the explanatory view showing the conventional broadcasting communication

mode.

[Description of Notations]

- 1 Terminal
- 2 Arithmetic Unit
- 3 Storage
- 4 Temporary Memory
- 5 Parallel-Serial-Conversion Equipment
- 6 Modulator
- 7 Antenna
- 8 Serial Parallel-Conversion Equipment
- 9 Demodulator
- 10 Input Unit
- 11 Output Unit

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-32596

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28				
H 0 4 B 7/24		B		
7/26	1 0 1			
H 0 4 L 1/08				
H 0 4 L 11/ 00 3 1 0 B				
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 20 頁)				

(21)出願番号 特願平6-165535

(22)出願日 平成6年(1994)7月18日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 大橋 正和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

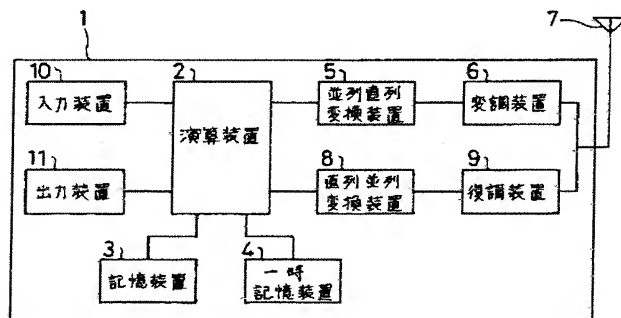
(74)代理人 弁理士 野河 信太郎

(54)【発明の名称】 ブロードキャスト通信方式およびその送受信側端末

(57)【要約】

【目的】 ブロードキャスト通信において、通信到達率が低下しても、回線効率の低下を抑制することを目的とする。

【構成】 通信用のパケットに収容したデータを1つの端末と他の端末との間で送受信するように構成したブロードキャスト通信方式において、送信側端末が、同一データを収容したパケットを複数回繰り返し送信する送信手段を備え、受信側端末が、送信されたパケットを受信する受信手段と、複数回受信したパケットのデータを相互に比較して重複するデータの内の1つを有効データとしてとり込み、他を無効データとして廃棄する識別手段を備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信用のパケットに収容したデータを1つの端末と他の端末との間で送受信するように構成したブロードキャスト通信方式において、送信側端末が、同一データを収容したパケットを複数回くり返し送信する送信手段を備え、受信側端末が、送信されたパケットを受信する受信手段と、複数回受信したパケットのデータを相互に比較して重複するデータの内の1つを有効データとしてとり込み、他を無効データとして廃棄する識別手段を備えることを特徴とするブロードキャスト通信方式。

【請求項2】 送信側端末が、パケットに収容されるデータに対応する識別子をそのパケットに付加する付加手段をさらに備え、受信側端末の識別手段は、パケットに付加された識別子に基づいて有効データを検出する識別子検出手段を有することを特徴とする請求項1記載のブロードキャスト通信方式。

【請求項3】 通信用のパケットに収容したデータを、1つの端末と他の端末との間で送受信するように構成したブロードキャスト通信方式における送信側端末において、送信するデータを形成する形成手段と、形成されたデータをパケットに収容して複数回くり返し送信する送信手段を備えたことを特徴とするブロードキャスト通信方式における送信側端末。

【請求項4】 通信用のパケットに収容したデータを、1つの端末と他の端末との間で送受信するように構成したブロードキャスト通信方式における受信側端末において、送信側端末が送信するパケットを受信する受信手段と、複数のパケットを受信するとき受信パケットのデータを相互に比較して重複するデータの内の1つを有効データとしてとり込み、他を無効データとして廃棄する識別手段を備えることを特徴とするブロードキャスト通信方式における受信側端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ブロードキャスト通信方式に関し、無線データを用いる、たとえばHT（ハンディー・ターミナル）、POS、パーソナルコンピュータなどに適用される。

【0002】

【従来の技術】まず、図29と図30は、それぞれ、ブロードキャストでない通常の通信方式および従来のブロードキャスト通信方式を示す説明図であり、相互に通信可能な端末A、端末B、端末C、端末Dの4台の端末があり、端末Aから同じ内容のデータを端末B、端末C、端末Dに送信するものとし、また各端末のアドレスを、それぞれ10H、20H、21H、22Hとしている

（「H」は16進数を表わす）。

【0003】ブロードキャストでない通常の通信では、図29の様にまず端末Aから端末Bに送信し、その後に端末Aから端末Cに送信し、最後に端末Aから端末Dに送信する。つまり、端末Aからは同じデータを3回送信することになる。なお送信元のアドレスはソース・アドレスとして、また送信先のアドレスはディスティネーション・アドレスとして、通信パケットに付加されて送信される。そして受信側の各端末はディスティネーション・アドレスが自端末のアドレスと一致した通信パケットのみを取り込む。

【0004】これに対してブロードキャスト通信では、図30の様にディスティネーション・アドレスをある特定のアドレス番号である“FFH”にして、1回のみ送信する。そして受信側の各端末は、ディスティネーション・アドレスが“FFH”なら、無条件でそのパケットを取り込むようにしている。

【0005】ところで、ブロードキャストでない通常の通信の場合は、1対1の通信であるため、受信側から送信側に対して応答を返すことができる。すなわち、受信が正常に終了すれば、そのことを意味する応答パケットを受信側から送信側に送信できる。そして（ブロードキャストでない通常の通信の）送信側は、この応答パケットが返されて来たか否かによって、自端末が送信した通信パケットが相手端末に正常にとどいたか否かを判断できるので、もしこの応答パケットが一定時間以内に返されてこなければ、パケットを再送するなど、何らかのリカバリー処理を行うことができる。

【0006】これに対してブロードキャスト通信では、1対1の通信ではないため、応答パケットは存在しない。というのは、各受信側の端末にはパケットが同時に到着するので、そのままでは応答パケットも同時に返され、これら応答パケット同士が衝突を起こして破壊されるからである。従って一般にブロードキャスト通信では、アプリケーションなどの上位層での応答確認が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のブロードキャスト通信において、受信側の端末からは送信側の端末へ上位層からの応答が返ってくるものとし、一定時間内にこの応答の無い端末に対しては、個別にデータを再送り、個別のデータ再送に対しては、各々応答があるものとし、ブロードキャスト通信の到達率をX（ $0 \leq X \leq 1$ ）、受信側の端末台数をY台とすると、すべての端末にデータを送るための送信回数と応答回数の合計“Z1”は、次のようになる。

【0008】

4

10

20

30

40

50

図１は実施例１における送信側および受信側端末の構成を示すブロック図であり、端末１は、無線による通信

(送受信)機能を備えた装置であり、演算装置2は、記憶装置3に記録された内容に従って、一次記憶装置4を作業領域として、送信データを並列直列変換装置5に送り、これにより並列データから直列データに変換されて通信用パケットに挿入され、変調装置6によって変調されてアンテナ7より送信される。またアンテナ7より受信されたパケットは、復調装置9により復調され、パケットに含まれる受信データが直列並列変換装置8によって直列データから並列データに変換され、演算装置2に伝えられ、記憶装置3に記録された内容に従って、一時記憶装置4を作業領域として処理される。また演算装置2には入力装置10と出力装置11が備わっている場合もあり、必要に応じて外部と情報の授受を行う。

【0020】以上の動作を、フローチャートで説明する。なお説明を簡単にするため、送信回数を初回と再送の2回で説明しているが、それ以上の送信回数でも同様である。

【0021】図2はシーケンス番号(データ識別子)を用いないシステムにおける送信側の動作を示すフローチャートである。まず、演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる(ステップS1)。もし送信データがあれば、演算装置2は記憶装置3または一時記憶装置4に用意した送信データを並列直列変換装置5に送り、並列直列変換装置5は演算装置2から送られて来た並列データを直列データに変換してパケットに挿入し、変調装置6で送信可能な信号に変換してから、アンテナ7により最初の送信を行う(ステップS2)。その後、同一データを挿入したパケットを再送する(ステップS3)。そして再びステップS1に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。

【0022】図3はシーケンス番号(データ識別子)を用いないシステムでの受信側の動作を示すフローチャートである。アンテナ7で受信したパケットを復調装置9により受信信号から端末が取り扱える信号に変換し、直列並列変換装置8で復調装置9から送られてきたパケットの直列データを並列データに変換して演算装置2へ渡し、記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、ブロードキャストの受信データかどうかを調べる(ステップS11)。もし受信データであれば、演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、前回に受信したブロードキャストの受信データと同一内容かどうかを調べる(ステップS12)。もし同一内容でなければ、演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、有効なブロードキャスト・データとして処理する(ステップS13)。また同一データなら演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置

4の内容を参照しながら、無効なブロードキャスト・データとして廃棄処理する(ステップS14)。その後、ステップS11において、次のブロードキャストの受信データを待つ。

【0023】図4はシーケンス番号を用いるシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。図5は送信するパケットの形式を示し、この中にシーケンス番号とデータが含まれる。演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、シーケンス番号を“0”に初期化する(ステップS21)。演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる(ステップS22)。もし送信データがあれば、演算装置2は記憶装置3または一時記憶装置4に用意した送信データにシーケンス番号を付加して並列直列変換装置5に送り、並列直列変換装置5は演算装置2から送られて来た並列データを直列データに変換してパケットに挿入し、変調装置6で送信可能な信号に変換してから、アンテナ7より最初の送信を行う(ステップS23)。その後、前回と同一手順で同一データを含むパケットを再送する(ステップS24)。そして演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、シーケンス番号を“1”増加させ(ステップS25)、そして再びステップS22に戻り次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。なおシーケンス番号は一時記憶装置4に記憶させておいてもよいし、演算装置2の内部レジスタに記憶させておいてもよい。

【0024】図6はシーケンス番号を用いるシステムの受信側の動作である。アンテナ7で受信されたパケットは復調装置9により受信信号から端末が取り扱える信号に変換され、直列並列変換装置8で復調装置9から送られてきたパケットに含まれる直列データを並列データに変換して演算装置2へ渡し記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、ブロードキャストの受信データかどうかを調べる(ステップS31)。もし受信データであれば、演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、前回に受信したブロードキャストの受信データと同一シーケンス番号かどうかを調べる(ステップS32)。もし同一シーケンス番号でなければ、演算装置2は記憶装置3に記載された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、有効なブロードキャスト・データとして処理する(ステップS33)。また同一シーケンス番号であれば演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、無効なブロードキャスト・データとして処理する(ステップS34)。その後、再びステップS31において次のブロードキャストの受信データを待つ。送信側と同様にシーケンス番号は一時記憶装

置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 2 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。

【0025】実施例 2

実施例 2 における端末装置の構成は、図 1 に示すものと同等であるのでその説明を省略し、動作をフローチャートを用いて説明する。なお説明を簡単にするため、送信回数は初回と再送の 2 回で説明しているが、それ以上の送信回数でも同様である。

【0026】図 7 はシーケンス番号を用いないシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 4 1）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データを並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換してパケットに挿入し、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 により最初の送信を行う（ステップ S 4 2）。その後、一定時間を経過した後に（ステップ S 4 3）、前回と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 4 4）。そして再びステップ S 4 1 に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。受信側の動作は、図 3 に示すフローチャートと同等であるので、説明を省略する。

【0027】図 8 はシーケンス番号を用いるシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。送信するパケットの形式は図 5 に示す通りであり、シーケンス番号とデータが含まれている。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“0”に初期化する（ステップ S 5 1）。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 5 2）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データにシーケンス番号を付加して並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換しパケットに挿入して、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 により最初の送信を実行する（ステップ S 5 3）。その後、一定時間を経過した後に（ステップ S 5 4）、前回と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 5 5）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“1”増加させ（ステップ S 5 6）、そして再びステップ S 5 2 に戻り次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。なおシーケンス番号は一時記憶装置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 2 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。シーケ

ス番号を用いるシステムでの受信側の動作は、実施例 1 において図 6 ですでに説明したので、省略する。

【0028】実施例 3

図 9 は実施例 3 における送信側および受信側端末の構成を示すブロック図である。端末 1 A は、無線による通信機能を備えた装置であり、演算装置 2 は、記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として、送信データを並列直列変換装置 5 に送る。これにより並列データから直列データに変換されパケットに挿入されて変調装置 6 によって変調され、アンテナ切替装置 1 2 によりアンテナ 7 A またはアンテナ 7 B より送信される。またパケットは、受信側において、アンテナ 7 A とアンテナ 7 B により受信され、アンテナ切替装置 1 2 により切り替えられたいずれか一方の受信データが復調装置 9 によって復調され、その後直列並列変換装置 8 によって直列データから並列データに変換され、演算装置 2 に伝えられて記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として処理される。また演算装置 2 には入力装置 1 0 と出力装置 1 1 が備わっている場合もあり、必要に応じて外部と情報の授受を行う。次に、実施例 3 の動作をフローチャートを用いて説明する。なお説明を簡単にするため、アンテナ切替回数は 1 回、つまりアンテナ A による送信 1 回とアンテナ B による送信 1 回として説明しているが、それ以上の送信回数でも同様である。

【0029】図 1 0 がシーケンス番号を用いないシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 6 1）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながらアンテナ切替装置 1 2 に指示して、アンテナをアンテナ 7 A に切り替え（ステップ S 6 2）、そして演算装置 2 は記憶装置 2 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データを並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換して、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 A により最初の送信を行う（ステップ S 6 3）。その後、前回同一手順でアンテナをアンテナ 7 B に切り替え（ステップ S 6 4）、前回と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 6 5）。そして再びステップ S 6 1 に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。受信側の動作は図 3 に示す動作と同等であるので、説明を省略する。

【0030】図 1 1 がシーケンス番号を用いるシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。送信するパケットの形式は図 5 に示す通りであり、この中にシーケンス番号が含まれる。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照

しながら、シーケンス番号を“0”に初期化する（ステップ S 7 1）。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 7 2）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながらアンテナ切替装置 1 2 に指示して、アンテナをアンテナ 7 A に切り替える（ステップ S 7 3）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データにシーケンス番号を付加して並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換して、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 A により最初の送信を行う（ステップ S 7 4）。その後前回と同一手順でアンテナをアンテナ 7 B に切り替え（ステップ S 7 5）、前回と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 7 6）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“1”増加させ（ステップ S 7 7）、そして再び（ステップ S 7 2）に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。なおシーケンス番号は一時記憶装置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 2 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。シーケンス番号を用いるシステムでの受信側の動作は、実施例 1 の図 6 ですでに説明した内容と同等であるので、省略する。

【0031】実施例 4

図 1 2 は実施例 4 の構成を示すブロック図であり、端末 1 B は、無線による通信機能を備えた装置であり、演算装置 2 は、記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として、送信データを並列直列変換装置 5 に送り、これにより並列データから直列データに変換された送信データは周波数 A 用変調装置 6 A または周波数 B 用変調装置 6 B によって変調されて、変調装置切替装置 1 3 により周波数 A 用変調装置 6 A または周波数 B 用変調装置 6 B からの信号がアンテナ 7 より送信される。また受信データは、アンテナ 7 により受信され、周波数 A 用復調装置 9 A または周波数 B 用復調装置 9 B によって復調され、その後直列並列変換装置 8 によって直列データから並列データに変換され、演算装置 2 に伝えられて記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として処理される。また演算装置 2 には入力装置 1 0 と出力装置 1 1 が備わっている場合もあり、必要に応じて外部と情報の授受を行う。以上の動作を、フローチャートで説明する。なお説明を簡単にするため、各周波数での送信回数は各 1 回、つまり周波数 A による送信 1 回と周波数 B による送信 1 回として説明しているが、それ以上の送信回数でも同様な方法で行うことができる。

【0032】図 1 3 はシーケンス番号を用いないシステ

ムでの送信側の動作を示すフローチャートである。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 8 1）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら変調装置切替装置 1 3 に指示して、変調装置を周波数 A 用変調装置 6 A に切り替える（ステップ S 8 2）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データを並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換して、周波数 A 用変調装置 6 A で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 により最初の送信を行う（ステップ S 8 3）。その後同一手順で変調装置を周波数 B 用変調装置 6 B に切り替え（ステップ S 8 4）、前回と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 8 5）。そして再びステップ S 8 1 に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。

【0033】図 1 4 はシーケンス番号を用いないシステムでの受信側の動作を示すフローチャートである。アンテナ 7 で受信されたデータは、その周波数が A なら周波数 A 用復調装置 9 A により受信信号から端末が取り扱える信号に変換し、またその周波数が B なら周波数 B 用復調装置 9 B により同じく受信信号から端末が取り扱える信号に変換される。そして直列並列変換装置 8 で、周波数 A 用復調装置 9 A または周波数 B 用復調装置 9 B から送られてきた直列データを並列データに変換して演算装置 2 へ渡し記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの受信データかどうかを調べる（ステップ S 8 6）。もし受信データであれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、前回に受信したブロードキャストの受信データと同一内容かどうかを調べる（ステップ S 8 7）。もし同一内容でなければ、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、有効なブロードキャスト・データとして処理する（ステップ S 8 8）。また同一データなら演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、無効なブロードキャスト・データとして処理する（ステップ S 8 9）。これらの処理が終われば、再びステップ S 8 6 で次のブロードキャストの受信データを待つ。

【0034】図 1 5 はシーケンス番号を用いるシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。送信するデータの形式は図 5 に示す通りであり、この中にシーケンス番号が含まれる。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“0”に初期化する（ステップ S 9 1）。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順

にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 9 2）。もし送信データがあれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら変調装置切替装置 1 3 に指示して、変調装置を周波数 A 用変調装置 6 に切り替える（ステップ S 9 3）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データにシーケンス番号を付加して並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換して、周波数 A 用変調装置 6 A で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 により最初の送信を行う

（ステップ S 9 4）。その後同一手順で周波数 B 用変調装置 6 B に切り替え（ステップ S 9 5）、同一データを再送する（ステップ S 9 6）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“1”増加させ（ステップ S 9 7）、そして再びステップ S 9 2 に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。なおシーケンス番号は一時記憶装置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 4 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。

【0035】図 1 6 がシーケンス番号を用いるシステムでの受信側の動作を示すフローチャートである。アンテナ 7 で受信されたデータは、その周波数が A なら周波数 A 用復調装置 9 A により受信信号から端末が取り扱える信号に変換され、またその周波数が B なら周波数 B 用復調装置 9 B により同じく受信信号から端末が取り扱える信号に変換される。そして直列並列変換装置 8 で、周波数 A 用復調装置 9 A または周波数 B 用復調装置 9 B から送られてきた直列データを並列データに変換して演算装置 2 へ渡し、記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの受信データかどうかを調べる（ステップ S 9 8）。もし受信データであれば、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、前回に受信したブロードキャストの受信データと同一シーケンス番号かどうかを調べる（ステップ S 9 9）。もし同一シーケンス番号でなければ、演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、有効なブロードキャスト・データとして処理する（ステップ S 1 0 0）。また同一シーケンス番号なら演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、無効なブロードキャスト・データとして処理する（ステップ S 1 0 1）。以上の処理が終われば、再びステップ S 9 8 で次のブロードキャストの受信データを待つ。送信側と同様にシーケンス番号は一時記憶装置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 2 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。

【0036】実施例 5

図 1 7 は実施例 5 における送信側および受信側端末の構成を示すブロック図である。端末 1 C は、無線による通信機能を備えた装置であり、演算装置 2 は、記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として、送信データを並列直列変換装置 5 に送り、これにより並列データから直列データに変換された送信データはパケットに挿入され変調装置 6 によって変調されて、アンテナ切替装置 1 2 A によりアンテナ 7 a、アンテナ 7 b、アンテナ 7 c またはアンテナ 7 d を介して送信される。また受信パケットは、アンテナ 7 a とアンテナ 7 b とアンテナ 7 c とアンテナ 7 d により受信され、アンテナ切替装置 1 2 A により切り替えられたどれか一つのアンテナからの受信パケットが復調装置 9 によって復調され、その後直列並列変換装置 8 によってパケットのデータは直列データから並列データに変換され、演算装置 2 に伝えられて記憶装置 3 に記録された内容に従って、一時記憶装置 4 を作業領域として処理される。また演算装置 2 には入力装置 1 0 と出力装置 1 1 が備わっている場合もあり、必要に応じて外部と情報の授受を行う。

【0037】次に図 1 8 によりアンテナの配置の例を示す。空間 F の中央に端末 1 c があるとし、そしてアンテナ 7 a はエリア A を、アンテナ 7 b はエリア B を、アンテナ 7 c はエリア C を、アンテナ 7 d はエリア D をそれぞれサポートしている、つまり、指向領域としている。ここで送信側が図 1 7 の構成であるとして、送信側の動作を図 1 9 のフローチャートを用いて説明する。なお説明を簡単にするため、アンテナ切替回路 1 2 A は各 1 回、つまりアンテナ 7 a による送信 1 回とアンテナ 7 b による送信 1 回とアンテナ 7 c による送信 1 回とアンテナ 7 d による送信 1 回として説明しているが、それ以上の送信回数でも同様な方法で行う。

【0038】図 1 9 はシーケンス番号を用いないシステムでの送信動作である。演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる（ステップ S 1 1 1）。もし送信データがあれば演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながらアンテナ切替装置 1 2 A に指示して、アンテナをアンテナ 7 a に切り替える（ステップ S 1 1 2）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 または一時記憶装置 4 に用意した送信データを並列直列変換装置 5 に送り、並列直列変換装置 5 は演算装置 2 から送られて来た並列データを直列データに変換してパケットに挿入し、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 a により最初の送信を行う（ステップ S 1 1 3）。その後ステップ S 1 1 2 同一手順でアンテナをアンテナ 7 b に切り替え（ステップ S 1 1 4）、ステップ S 1 1 3 と同一手順で同一データを含むパケット

13

を再送する（ステップS115）。次に、ステップS112と同一手順でアンテナをアンテナ7cに切り替え（ステップS116）、ステップS113と同一手順で同一データを含むパケットを再送する（ステップS117）。次に、ステップS112と同一手順でアンテナ7dに切り替え（ステップ118）、ステップS113と同一手順で同一データを含むパケットを再送する（ステップS119）。その後、再びステップS111に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。そして受信側においては、アンテナ7a、7b、7c又は7dによってパケットが受信され、受信されたパケットは復調装置9により変換される。それ以後の動作は実施例1の図3と同一であるので、説明を省略する。

【0039】図20はシーケンス番号を用いるシステムでの送信側の動作を示すフローチャートである。送信するパケットの形式は図5に示す通りであり、この中にシーケンス番号及び送信データが含まれる。演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、シーケンス番号を“0”に初期化する(ステップS120)。演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながら、ブロードキャストの送信データの有無を調べる(ステップS121)。もし送信データがあれば、演算装置2は記憶装置3に記憶された手順にしたがって一時記憶装置4の内容を参照しながらアンテナ切替装置12Aに指示して、アンテナをアンテナ7aに切り替える(ステップS122)。そして演算装置2は記憶装置3や一時記憶装置4に用意した送信データとシーケンス番号を並列直列変換装置5に送る。並列直列変換装置5は演算装置2から送られて来た並列データを直列デ*

$$Z_2 = N + Y \times \{1 - (1 - X)^n\} + Y \times (1 - X)^n \times 2 \dots \dots \dots (2)$$

↑ ↑ ↑

| | 個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計

| | ブロードキャストに対する上位層からの応答回数

ブロードキャストの回数

【0042】ただし

ブロードキャストの到達率を X

受信側の端末台数を Y 台

同一データの送信回数をN回

$$Z_3 = N + Y \times [1 - \{(1-X_1) \times (1-X_2)\}^{N/2}] + Y \times \{(1-X_1) \times (1-X_2)\}^{N/2} \times 2 \dots \dots \dots (3)$$

↑ ↑ ↑

| | 個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計

| | ブロードキャストに対する上位層からの応答回数

ブロードキャストの回数

ただし片側のアンテナまたは片側の周波数によるブロードキャストの到達率を $X1$ 、他方のアンテナまたは片側の周波数によるブロードキャストの到達率を $X2$ 、受信側の端末台数を Y 台、同一データの送信回数を N 回

14

* 一タに変換してパケットに挿入し、変調装置 6 で送信可能な信号に変換してから、アンテナ 7 a により最初の送信を行う（ステップ S 1 2 3）。その後ステップ S 1 2 2 と同一手順でアンテナ 7 a をアンテナ 7 b に切り替え（ステップ S 1 2 4）、ステップ S 1 2 3 と同一手順で同一データを含むパケットを再送する（ステップ S 1 2 5）。次に、ステップ S 1 2 2 と同一手順でアンテナ 7 b をアンテナ 7 c に切り替え（ステップ S 1 2 6）、ステップ S 1 2 3 と同一手順で同一データを再送する（ステップ S 1 2 7）。次に、ステップ S 1 2 2 と同一手順でアンテナ 7 c をアンテナ 7 d に切り替え（ステップ S 1 2 8）、ステップ S 1 2 3 と同一手順で同一データを含むパケットを再送する（ステップ S 1 2 9）。そして演算装置 2 は記憶装置 3 に記憶された手順にしたがって一時記憶装置 4 の内容を参照しながら、シーケンス番号を“1”増加させ（ステップ S 1 3 0）、そして再びステップ S 1 2 1 に戻り、次に送信するブロードキャスト・データの有無を調べる。なおシーケンス番号は一時記憶装置 4 に記憶させておいてもよいし、演算装置 2 の内部レジスタに記憶させておいてもよい。

【0040】そして、受信側においては、アンテナ7 a, 7 b, 7 c又は7 dによってパケットが受信され、受信されたパケットは復調装置9により変換される。それ以後の動作は実施例1の図3と同一であるので、説明を省略する。

【0041】各実施例における送信回数と応答回数の合計

(1) 実施例 1 および 2 の場合

複数の端末のすべてにデータを送るためには、送信回数と応答回数の合計“Z2”は、次のようになる。

※とする

【0043】（２）実施例３および４の場合

複数の端末のすべてにデータを送るためには、送信回数

と応答回数合計“Z3”は、次のようになる。

$$\dots\dots\dots (3)$$

↑ ↑ ↑

| | 個別のデータ再送とそれに対する応答回数の合計

| | ブロードキャストに対する上位層からの応答回数

ブロードキャストの回数

とする

次に各実施例の効果を説明するために、

【0044】式（１）、（２）および（３）の特性をグラフで説明する。まず、図２１は比較例、つまり、式

(1) に示す Z 1 の場合であり、ブロードキャスト通信到達率の悪化に伴って、直線的に総通信回数 Z 1 は増加することを示している。図 2 2 は式 (2) で示す Z 2 のグラフであり、再送回数を 2 回とした場合である。ブロードキャスト通信到達率が“0”近辺と“1”近辺では Z 1 の場合に比べてあまり差はないが、その間では総通信回数が少し減少している。

【0045】図 2 3 は再送回数を 4 回とした場合の Z 2 であり、ブロードキャスト通信到達率が“0”近辺と“1”近辺では Z 1 の場合とあまり差はないが、その間で総通信回数が図 2 2 の場合よりさらに減少する。図 2 4 は再送回数を 8 回とした場合の Z 2 であり、ブロードキャスト通信到達率が“0”近辺と“1”近辺では Z 1 の場合とあまり差はないが、その間では総通信回数が図 2 3 の場合よりさらに減少する。またブロードキャスト*

$$\text{差} = (1 - (X1 + X2)/2) - \sqrt{\{(1 - X1)(1 - X2)\}} \dots\dots (4)$$

↑
|
| 2本のアンテナを交互に切り替えた
| ときの非到達率または2種類の周波
| 数を交互に切り替えたときの非到達率
2本のアンテナの平均の到達率を持つ1本のアンテナによる非到達率または2種類の周波数の平均の到達率を持つ1種類の周波数による非到達率

ただし

片側のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの到達率を X 1

他方のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの到達率を X 2

※とする

式 (4) の差は常に正であり、実施例 3 と 4 は比較例に比べて効果があることを示している。

【0048】次に、図 2 7 は、次式で示される非到達率の差を示す。

$$\text{差} = (1 - \min(X1, X2)) - \sqrt{\{(1 - X1)(1 - X2)\}}$$

↑
|
| 2本のアンテナを交互に切り替えたときの
| 非到達率または2種類の周波数を交互に切
| 替えたときの非到達率
2本のアンテナの内低い到達率を持つ1本のアンテナによる非到達率または2種類の周波数の内低い到達率を持つ1種類の周波数による非到達率

ただし

片側のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの到達率を X 1

他方のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの到達率を X 2

★min (X 1, X 2) は X 1 と X 2 の小さい方の値

とする。差は常に正であり、図 2 6 の約 2 倍であることを示している。

【0049】次に図 2 8 は、次式で示される非到達率の差を示す。

$$\text{差} = (1 - \max(X1, X2)) - \sqrt{(1 - X1)(1 - X2)}$$

↑
|
| 2本のアンテナを交互に切り替えたときの
| 非到達率または2種類の周波数を交互に切
| 替えたときの非到達率
2本のアンテナの内高い到達率を持つ1本のアンテナによる非到達率または2種類の周波数の内高い到達率を持つ1種類の周波数による非到達率

ただし

50 片側のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの

* 通信到達率が約 0.3 以上なら、ほとんど“1”の場合と総通信回数は同じである。また、図 2 5 は再送回数を 16 回とした場合の Z 2 を示すグラフである。

【0046】以上により実施例 1 と 2 は、次のような効果を有する。

(1) 総通信回数は、ブロードキャスト通信到達率が“0”と“1”近辺以外で有効的に改善される。

(2) 総通信回数は、再送回数をふやすほどブロードキャスト通信到達率の“0”近辺でも改善される。

次に実施例 3 と 4 の効果を示すために、アンテナや周波数を切り替えないときのブロードキャスト非到達率と、アンテナや周波数を切り替えるときのブロードキャスト非到達率の差をグラフに示す。

【0047】まず、図 2 6 は、次式で示される差を示す。

到達率を X_1

他方のアンテナまたは周波数によるブロードキャストの到達率を X_2

$\max(X_1, X_2)$ は X_1 と X_2 の大きい方の値とする

差は常に負となるが、絶対値では図 27 の差と比較して約 $1/5$ 倍であることが分かる。

【0050】以上より実施例 3 と 4 は次のような効果を有する。

(1) 非到達率は、2 本のアンテナの平均の到達率を持つ 1 本のアンテナの非到達率よりも小さい。

(2) 非到達率は、2 本のアンテナの内、到達率が低い方のアンテナを用いた場合の非到達率よりもかなり大きく、2 本のアンテナの内、到達率が高い方のアンテナを用いた場合の非到達率よりも少し小さい。そして前者の絶対値より後者の絶対値の方が小さいので、2 本のアンテナの各到達率が不明な場合には、どちらか片方のアンテナを用いるよりもこの実施例による方法を用いるが、確率的に低い非到達率となる。

【0051】また、実施例 5 の効果は次の通りである。指向性アンテナの方が無指向性アンテナより、同一電力では電波の到達距離が長く、逆にいえば同一到達距離なら少ない電力で送受信できる。従って、

(1) 同一電力ならより長い到達距離が得られる。

(2) 同一到達距離ならより少ない電力で送受信できる。

(3) 同一電力、同一到達距離ならより少ない誤り率で通信できる。つまり再送の回数が少なくなり、トータルの通信時間が短縮できる。

【0052】

【発明の効果】この発明によれば、受信側端末に確実にデータを受信させるために要する通信回数は、ブロードキャスト通信到達率が 0 又は 1 の近辺以外では従来よりも少なくなり、また、くり返し送信回数を増大するほど、ブロードキャスト通信到達率が 0 に近い場合でも従来よりも少なくなる。また、送信側端末の通信手段が各パケットを順次異なる複数の送信アンテナ又は周波数によって送信する場合には、ブロードキャスト通信到達率が平均的に向上する。さらに、指向性の異なる複数のアンテナを介して各パケットを順次送信する場合には、遠距離にある端末間の通信を少ない電力で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 3】実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 4】実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 5】実施例 1 の通信パケットの形式を示す説明図である。

【図 6】実施例 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 7】実施例 2 の動作を示すフローチャートである。

【図 8】実施例 2 の動作を示すフローチャートである。

【図 9】実施例 3 の構成を示すブロック図である。

【図 10】実施例 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 11】実施例 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 12】実施例 4 の構成を示すブロック図である。

【図 13】実施例 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 14】実施例 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 15】実施例 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 16】実施例 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 17】実施例 5 の構成を示すブロック図である。

【図 18】実施例 5 の配置を示す配置図である。

【図 19】実施例 5 の動作を示すフローチャートである。

【図 20】実施例 5 の動作を示すフローチャートである。

【図 21】比較例の総通信回数を示すグラフである。

【図 22】実施例 1 および実施例 2 の総通信回数の例を示すグラフである。

【図 23】実施例 1 および実施例 2 の総通信回数の例を示すグラフである。

【図 24】実施例 1 および実施例 2 の総通信回数の例を示すグラフである。

【図 25】実施例 1 および実施例 2 の総通信回数の例を示すグラフである。

【図 26】実施例 3 および実施例 4 と比較例におけるブロードキャスト非到達率の差を示すグラフである。

【図 27】実施例 3 および実施例 4 と比較例におけるブロードキャスト非到達率の差を示すグラフである。

【図 28】実施例 3 および実施例 4 と比較例におけるブロードキャスト非到達率の差を示すグラフである。

【図 29】従来のブロードキャストでない通信方式を示す説明図である。

【図 30】従来のブロードキャスト通信方式を示す説明図である。

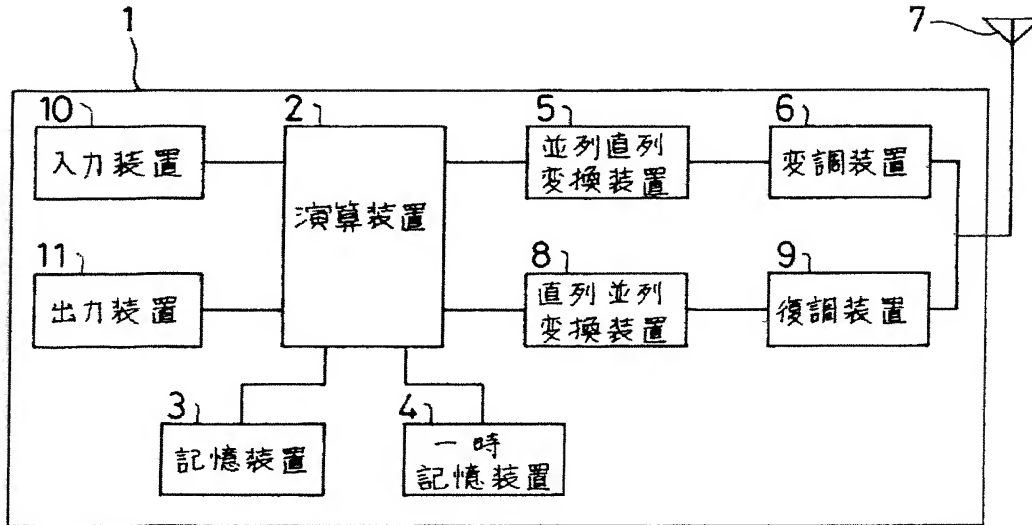
【符号の説明】

- 1 端末
- 2 演算装置
- 3 記憶装置
- 4 一時記憶装置
- 5 並列直列変換装置
- 6 変調装置
- 7 アンテナ
- 8 直列並列変換装置
- 9 復調装置

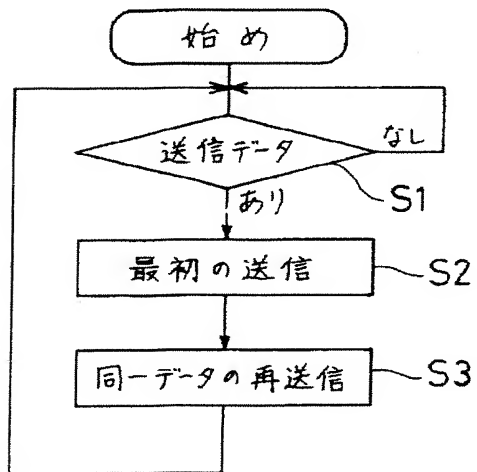
10 入力装置

* * 11 出力装置

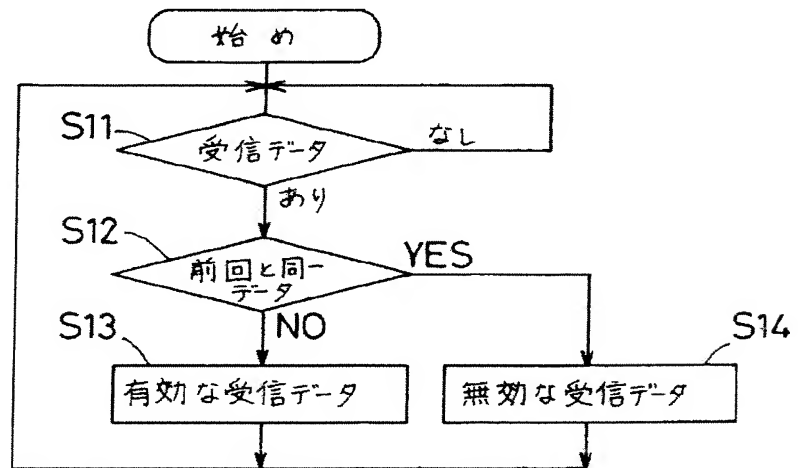
【図1】



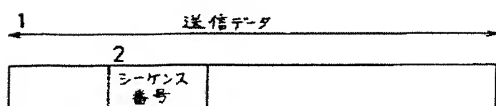
【図2】



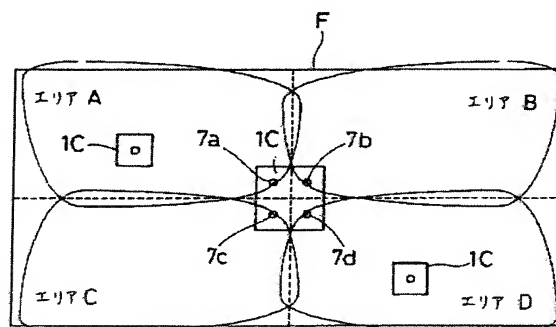
【図3】



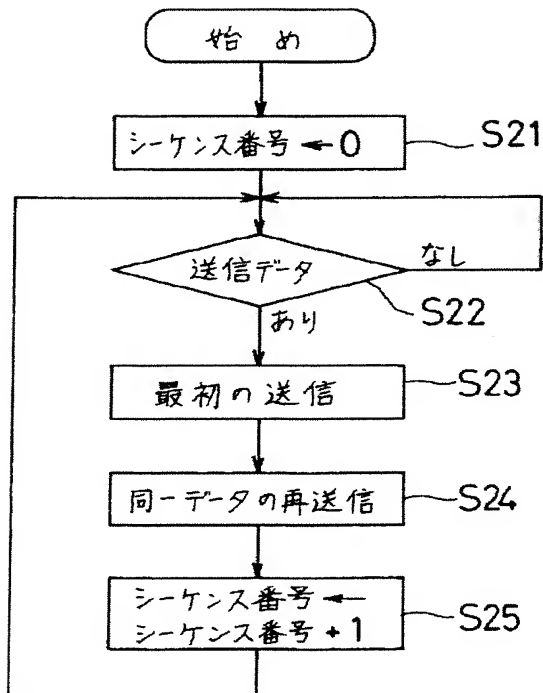
【図5】



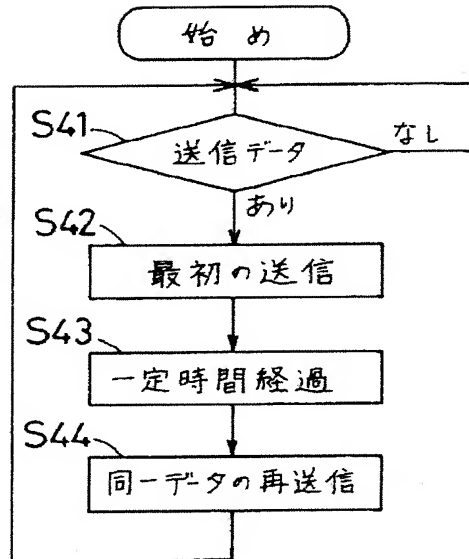
【図18】



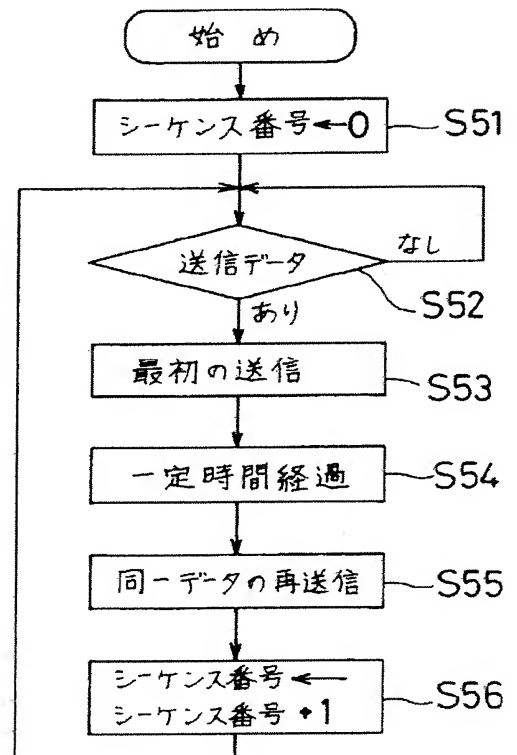
【図4】



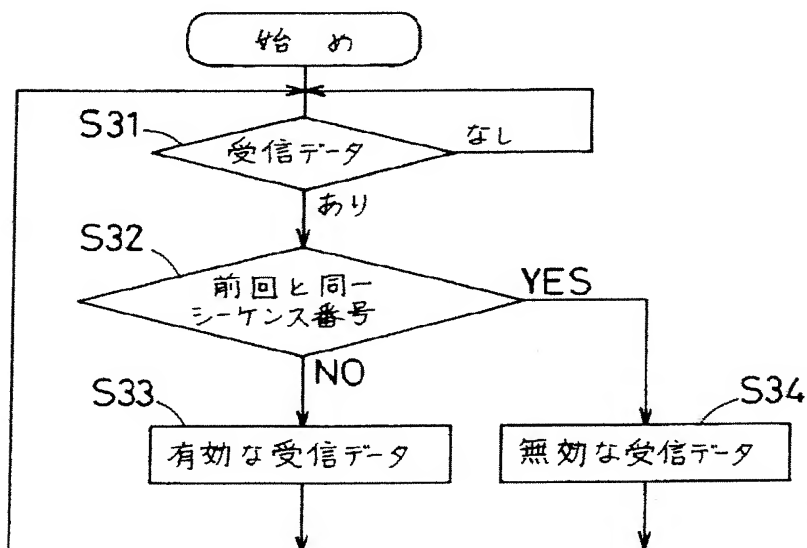
【図7】



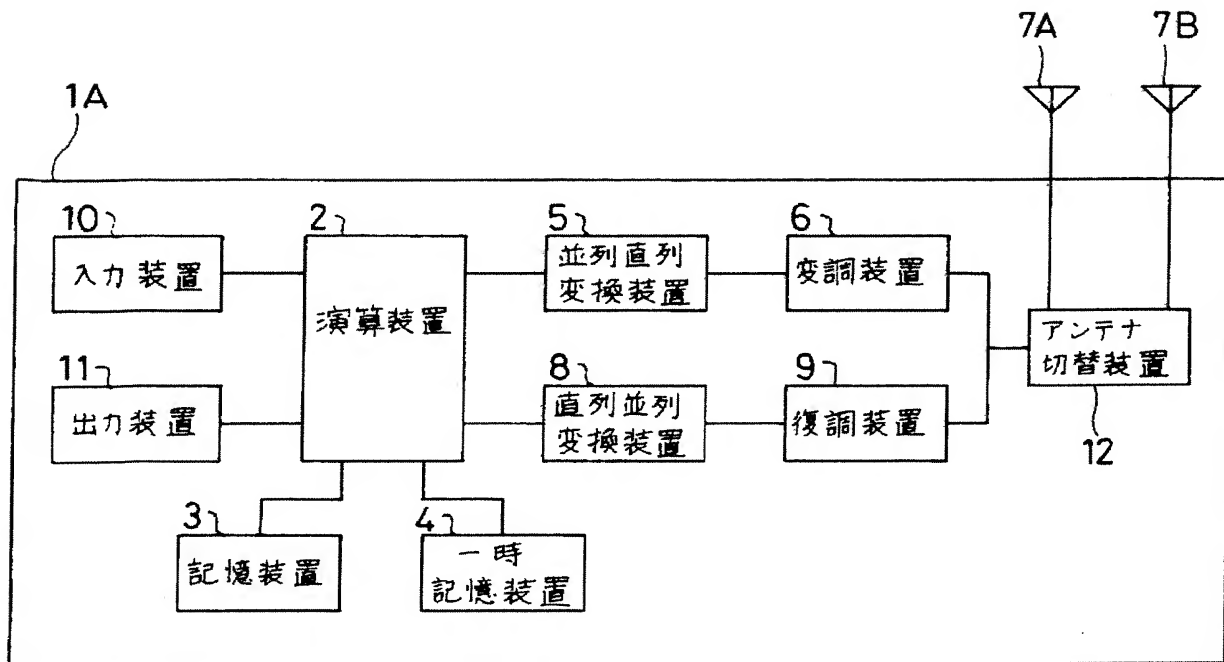
【図8】



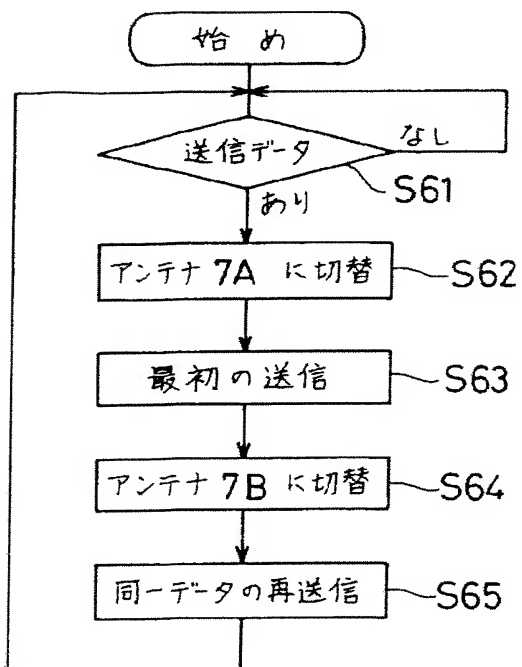
【図6】



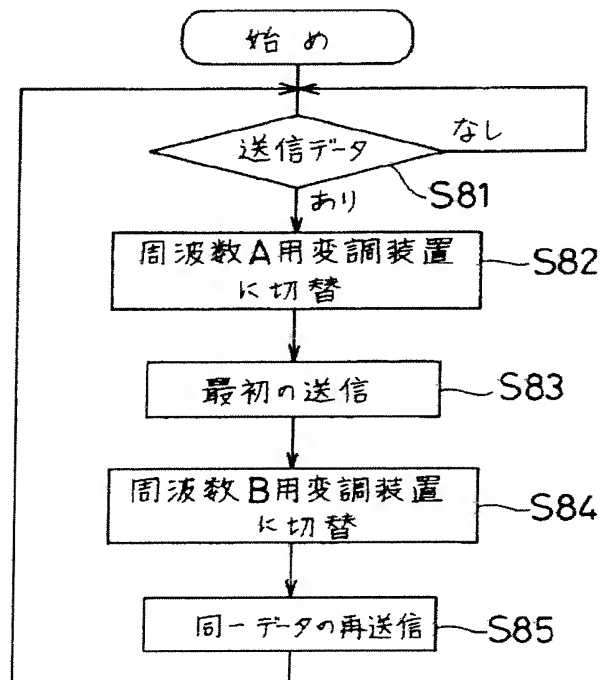
【図9】



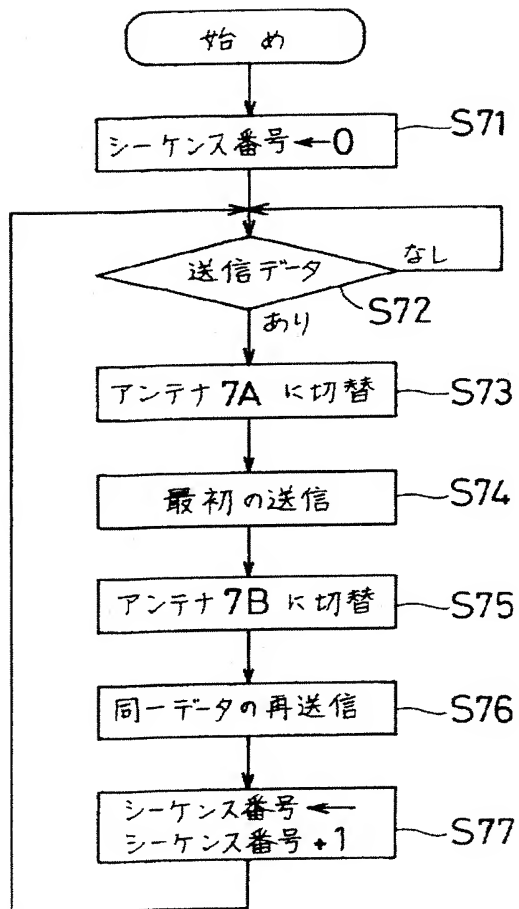
【図10】



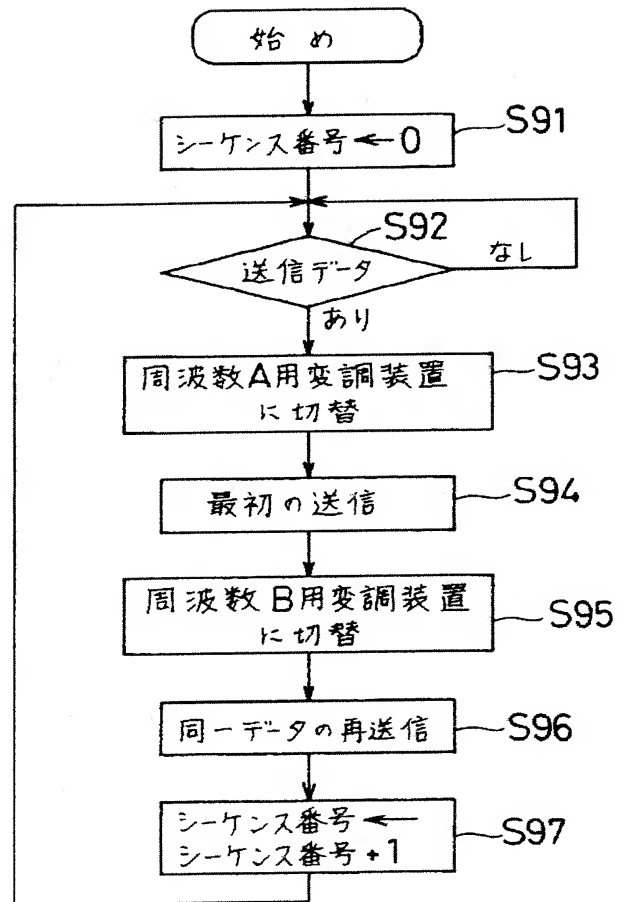
【図13】



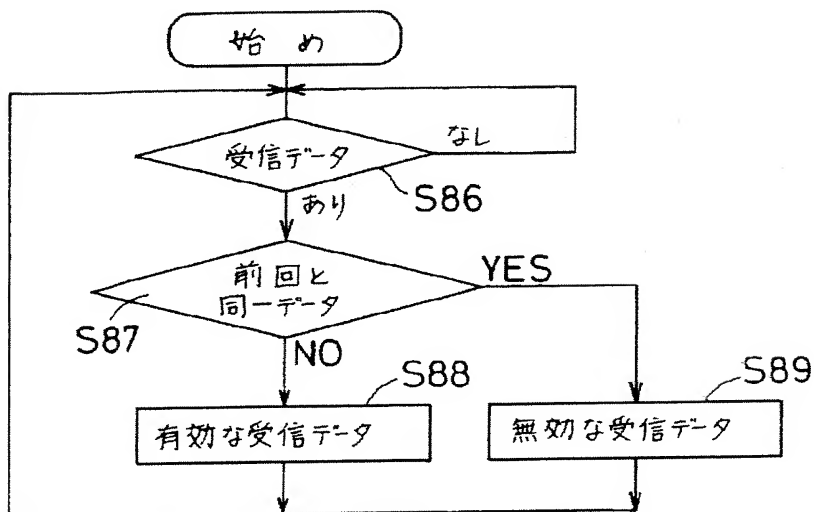
【図11】



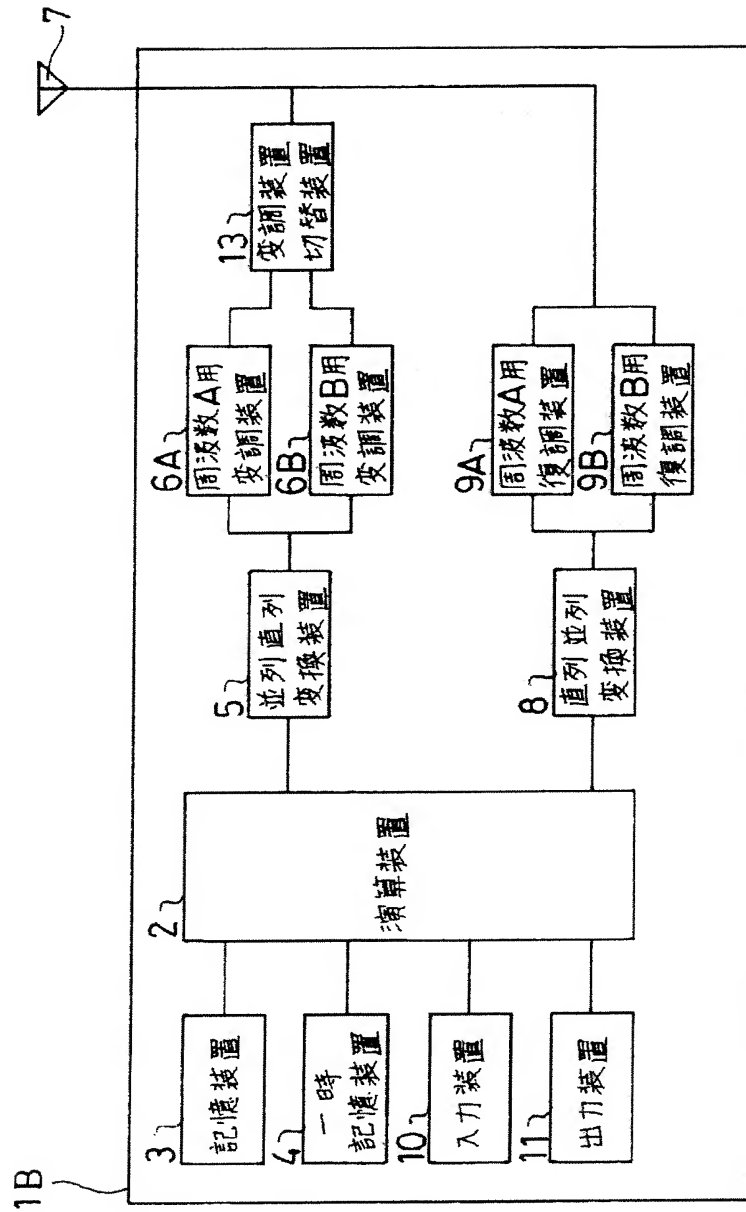
【図15】



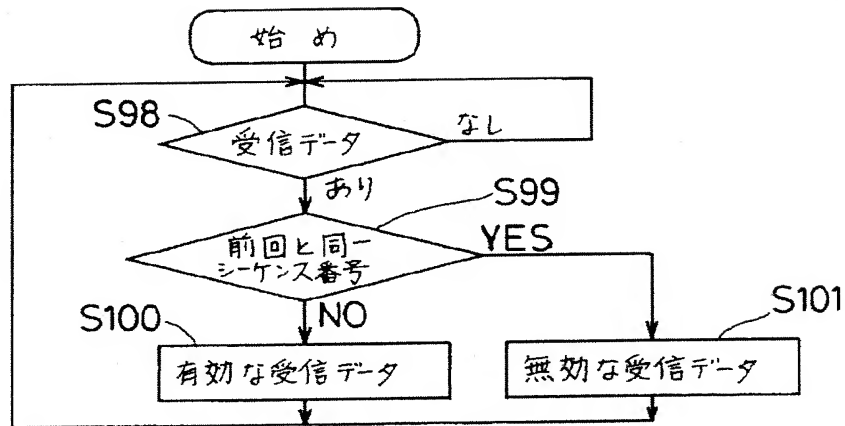
【図14】



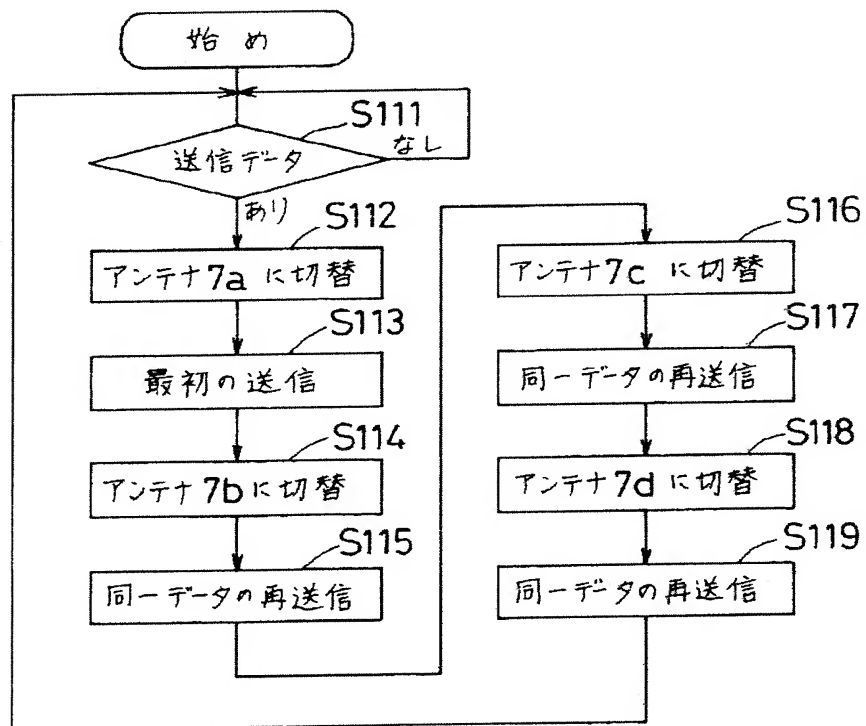
【図12】



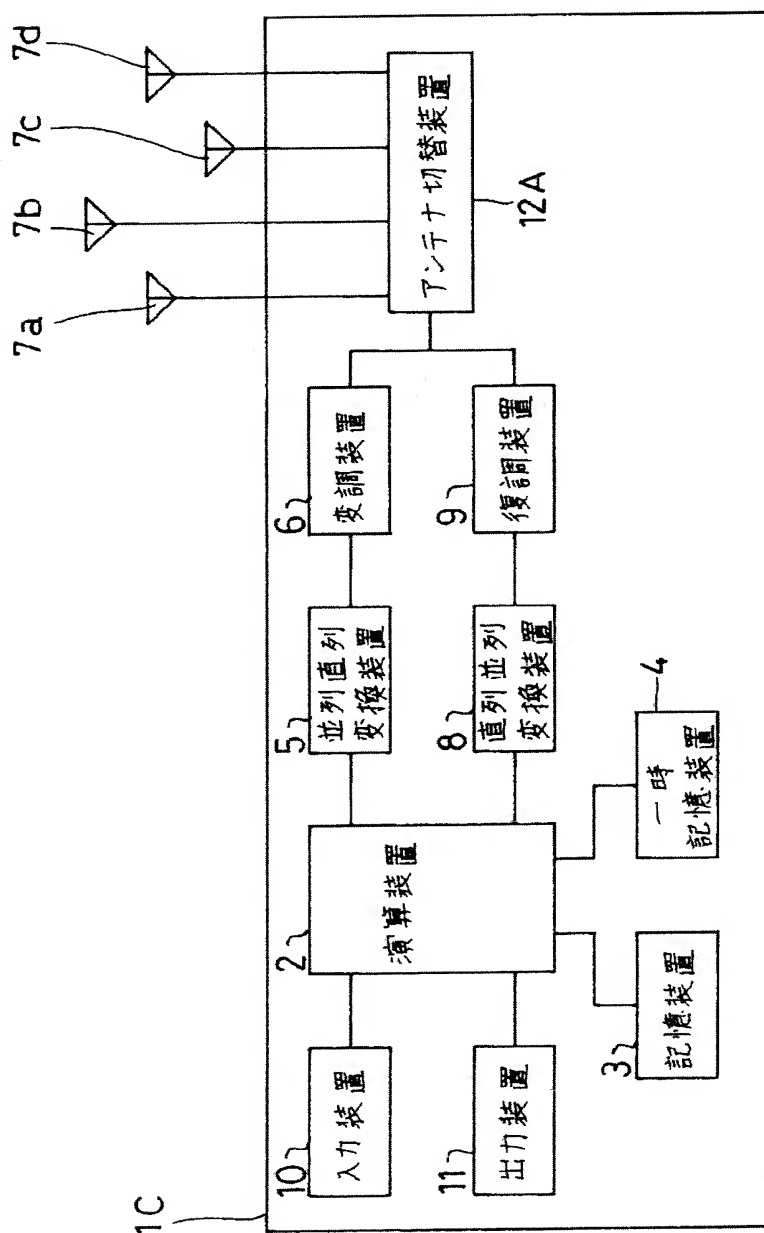
【図16】



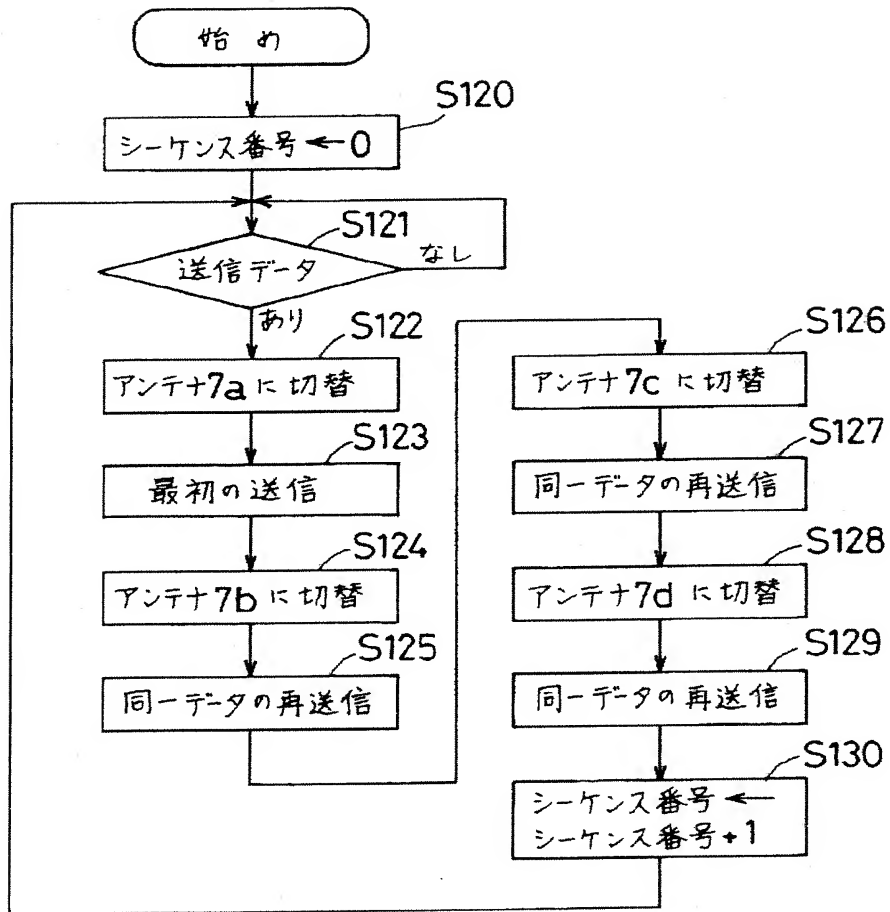
【図19】



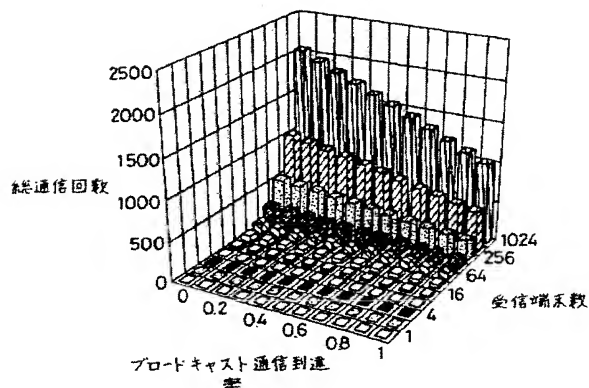
【図 17】



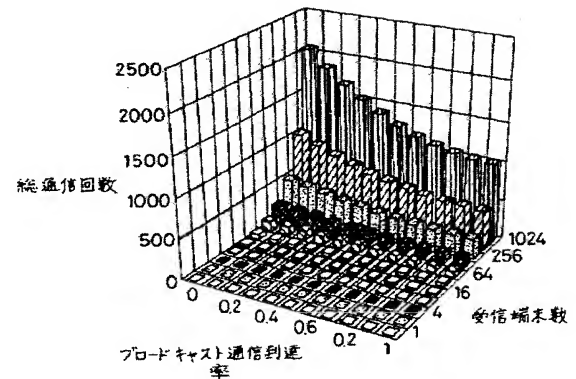
【図20】



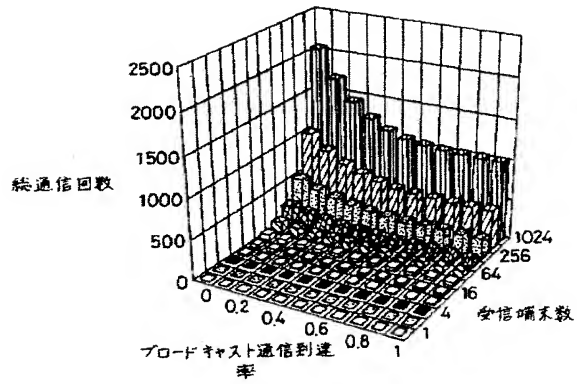
【図21】



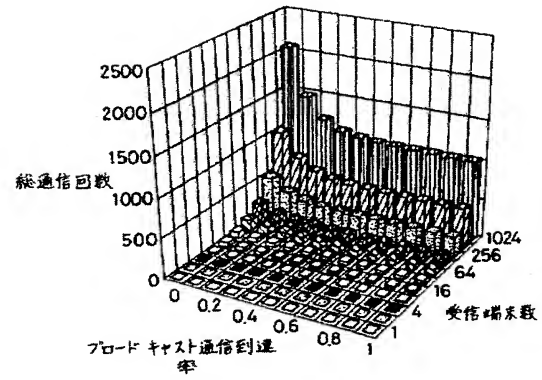
【図22】



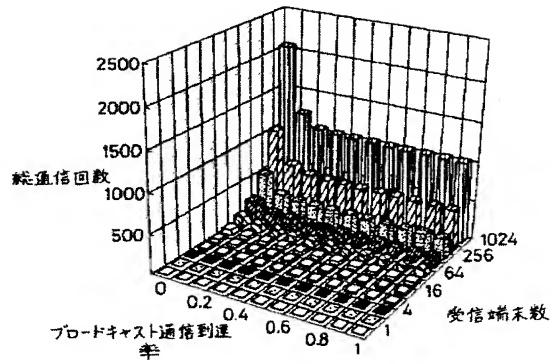
【図 23】



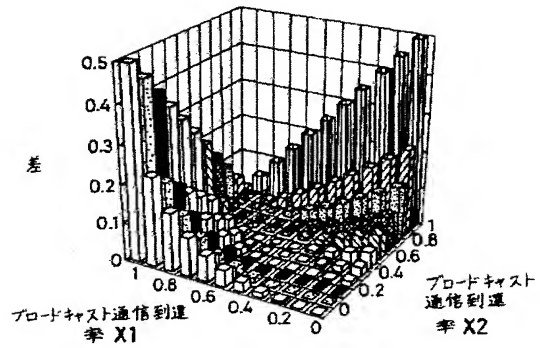
【図 24】



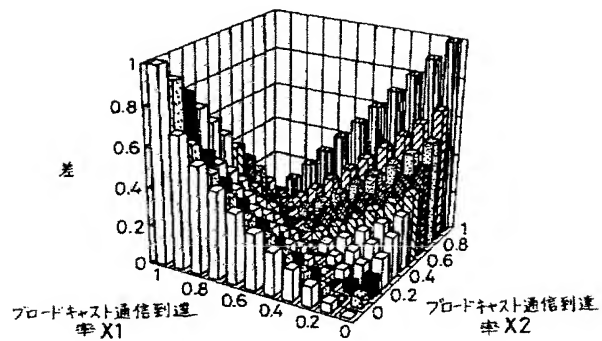
【図 25】



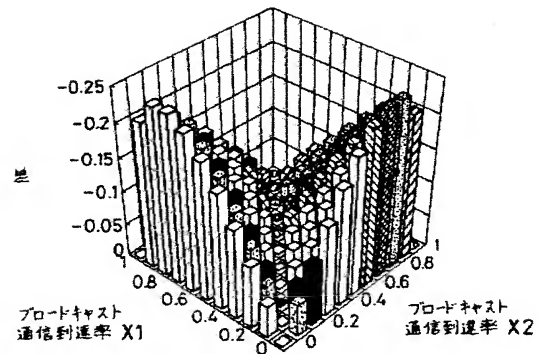
【図 26】



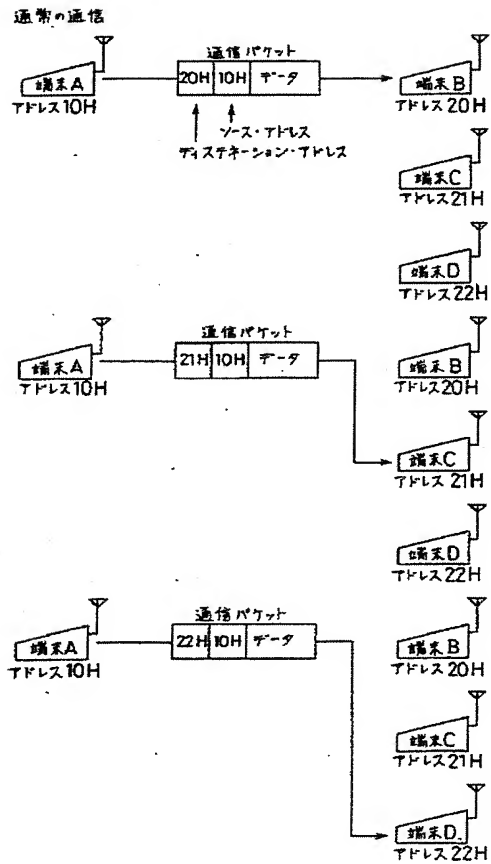
【図 27】



【図 28】



【図29】



【図30】

